·2026中国汽车工程学会年会优秀论文(选登)·

面向复杂功能任务情境的汽车HMI界面资源分配设计方法研究

唐凡　张贵海　张耀辉

(岚图汽车科技有限公司,武汉 430051)

【欢迎引用】唐凡, 张贵海, 张耀辉. 面向复杂功能任务情境的汽车HMI界面资源分配设计方法研究[J]. 汽车文摘, 2026(10): 16-22.

【Cite this paper】TANG F, ZHANG G H, ZHANG Y H. A Resource Allocation Design Methodology for Automotive Human-Machine Interfaces in Complex Functional Task Scenarios[J]. Automotive Digest (Chinese), 2026(10): 16-22.

【摘要】针对智能座舱复杂功能在不同任务情境下存在入口分散、操作路径长和静态界面适配不足等问题,提出一种面向复杂功能任务情境的汽车人机交互界面(HMI)资源分配设计方法。该方法构建了"任务情境表征-用户行为特征建模-功能相关性计算-策略评分-界面资源调整"的闭环流程。首先,融合车辆状态、任务过程、交互历史、时空上下文和使用主体信息,构建复杂功能任务情境表征;其次,基于脱敏车机埋点统计数据提取用户长期偏好,并结合短期行为趋势建立用户行为特征模型;然后,综合任务情境相关性和用户行为相关性计算候选功能优先级;最后,引入知识库支持、策略可执行性和打扰成本约束生成结构层与内容层协同调整方案。在车机台架受控试验中,以座椅舒适与空间控制功能为对象进行验证。结果表明,与传统设计相比,该方法显著缩短了目标功能发现时间与任务完成时间,减少操作步骤和误操作次数,并在设计效率、方案合理性及用户满意度等主观评价维度上表现更优,有效提升了驾驶场景下的交互效率与用户体验。

关键词:人机交互界面;复杂功能;任务情境;界面资源分配;个体差异建模

中图分类号:463.6　　**文献标志码:**A　　**DOI:** 10.19822/j.cnki.1671-6329.20260165

A Resource Allocation Design Methodology for Automotive Human-Machine Interfaces in Complex Functional Task Scenarios

Tang Fan, Zhang Guihai, Zhang Yaohui

(VOYAH Automobile Technology Co., Ltd., Wuhan 430051)

【Abstract】To address the issues of fragmented entry points, lengthy operational paths, and inadequate adaptability of static interfaces for complex functions across diverse driving scenarios in intelligent cockpits, this paper proposes a resource allocation design method for automotive Human-Machine Interfaces (HMI) oriented toward complex functional task contexts. A closed-loop framework comprising "task context representation, user behavior modeling, functional relevance calculation, strategy scoring, and interface resource adjustment" is established. Firstly, a representation of complex functional task contexts is constructed by integrating multidimensional data, including vehicle status, task procedures, interaction history, spatiotemporal context, and user identity. Secondly, a user behavior model is developed by extracting long-term preferences from anonymized infotainment system telemetry data and incorporating short-term behavioral trends. Subsequently, the priority of candidate functions is calculated by synthesizing task-context relevance and user-behavior relevance. Finally, a collaborative adjustment scheme for the structural and content layers is generated, incorporating knowledge base constraints, strategy feasibility, and disruption cost considerations. The proposed method is validated through a controlled experiment on an infotainment system testbench, using seat comfort and spatial adjustment functions as the test case. The results demonstrate that, compared with conventional static designs, the proposed method significantly reduces function search time and task completion time, decreases the number of operational steps and erroneous inputs, and yields superior performance in terms of design efficiency, solution rationality, and user satisfaction. Consequently, it effectively enhances interaction efficiency and user experience in driving scenarios.

Key words: Human Machine Interface (HMI), Complex functions, Task scenarios, Interface resource allocation, Individual difference modeling

0 引言

随着智能网联汽车的发展，汽车人机交互界面（Human-Machine Interface，HMI）已成为决定智能座舱用户体验的核心要素[1-3]。当前，驾驶辅助、舒适控制、空间调节及娱乐服务等功能的持续叠加，使车载界面呈现出入口分散、层级加深及操作路径冗长等特征[3]。在此背景下，用户体验的瓶颈已由传统的“功能有无”转变为“功能能否被高效发现与快速触达”。为应对上述挑战，学界已展开多维度探索。在信息优先级管理与自适应呈现方面，研究者基于驾驶员状态、车辆状态及环境上下文，对信息内容、交互通道及界面布局进行动态调整，以提升信息传递效率与驾驶安全性[1-4]，构建了车载界面动态适配的基础框架。在情境感知与任务驱动交互方面，通过引入态势感知与上下文建模方法，实现了界面内容随驾驶阶段与任务需求的动态调度[5-7]。此外，在用户体验评价方面，现有研究结合任务绩效指标与主观量表，对界面可用性、认知负荷及交互效率进行量化评估，为设计优化提供了实证依据[8-10]。

尽管上述研究为汽车HMI的动态适配提供了重要基础，但面向日益复杂的座舱功能，现有方法仍存在以下不足：首先，研究范畴受限，现有成果多聚焦于驾驶信息与安全提示类功能，而对座椅控制、空间调节等“非驾驶相关但高频复杂”功能的触达效率关注不足[5-8]；其次，优化维度单一，多数方法侧重于内容层的显性优化（如推荐卡片与提示强化），缺乏对决定功能“可达性”的结构层资源（如入口层级、模块布局）的系统建模与量化调控手段；最后，个性化机制薄弱，现有策略较少协同考虑用户的长期操作偏好与当前会话中的短期行为特征，难以实现精准的界面适配[9-11]。

针对上述不足，本文提出一种任务情境驱动的汽车HMI界面资源分配设计方法。该方法将复杂功能交互优化转化为界面资源的动态分配问题，构建“任务情境表征-用户行为特征建模-功能相关性计算-策略评分-界面资源调整”的流程。通过协同优化结构层与内容层资源，该方法旨在保障驾驶安全的前提下，显著提升复杂功能的可见性、可达性与个体适配能力，从而为智能座舱HMI的动态设计提供一条可实施的技术路径。

1 任务情境驱动的HMI界面资源分配方法建构

本文提出一种任务情境驱动的界面资源分配设计方法。该方法以任务情境表征为基础，以用户行为特征建模为补充，通过功能相关性计算、策略评分和资源调整机制，实现复杂功能在不同任务情境下的动态呈现。具体而言，任务情境用于判断当前功能需求，用户行为特征用于判断个体偏好，策略评分用于确定界面调整方式，三者共同构成面向汽车HMI复杂功能的界面资源分配方法体系。

1.1 问题定义与方法目标

针对汽车HMI复杂功能入口分散、层级较深和触达效率低的问题，本文将复杂功能交互优化转化为任务情境驱动的界面资源分配问题。本文所称界面资源，是指影响复杂功能可见性、可达性和操作成本的界面表达与交互位置资源，主要包括功能入口层级、模块位置、页面区域、快捷入口、推荐卡片、提示信息和内容强化程度等。

根据作用层级，界面资源可分为结构层资源和内容层资源。结构层资源主要影响功能是否容易到达，包括功能入口层级、模块位置和页面组织关系；内容层资源主要影响功能是否容易被发现，包括推荐卡片、快捷入口、提示信息和重点内容强化等。本文方法的目标是在预定义组件、页面结构和安全约束下，根据任务情境和用户行为特征，对上述资源进行动态排序、前置、强化或弱化，从而提升复杂功能的触达效率和个体适配能力。

1.2 实施路径

本文构建“离线知识构建+在线资源分配”的实施路径。离线阶段主要完成复杂功能优化知识库建设，知识来源包括用户反馈、设计专家经验和历史界面优化案例，用于约束后续策略生成[11]。在线阶段根据当前任务情境和用户行为特征，计算候选功能相关性，并结合知识库支持、策略可执行性和打扰成本，生成界面资源分配策略。基本流程为：首先，采集车辆状态、任务过程、交互历史、时空上下文和使用主体信息，形成任务情境表征；其次，基于脱敏车机埋点统计数据提取用户长期偏好，并结合当前会话中的短期行为趋势，建立用户行为特征模型；然后，综合任务情境相关性和用户行为相关性，计算候选功能优先级；最后，通过策略评分确定入口前置、模块重排、推荐卡片或快捷提示等具体调整方式，并输出结构层与内容层协同调整方案。整体方法路径如图1所示。

1.3 具体实施步骤

1.3.1 步骤1：任务情境表征

任务情境是复杂功能需求产生的动态背景。本

文将任务情境定义为由环境与车辆状态、任务过程、近期交互历史、时空上下文和使用主体共同构成的状态集合：

$$\boldsymbol{C} = \{C_{\text{env}}, C_{\text{task}}, C_{\text{hist}}, C_{\text{time}}, C_{\text{user}}\} \tag{1}$$

式中：C_{env}为环境与车辆状态，包括行驶状态、驻车状态、车速、车内空间状态和外部环境条件；C_{task}为任务过程，包括当前页面位置、任务阶段和目标功能类型；C_{hist}为近期交互历史，包括操作序列、页面停留时长和页面切换路径；C_{time}为时空上下文，包括时间段、工作日/节假日和典型地点；C_{user}为使用主体，包括主驾、副驾、后排乘员及其操作权限差异。

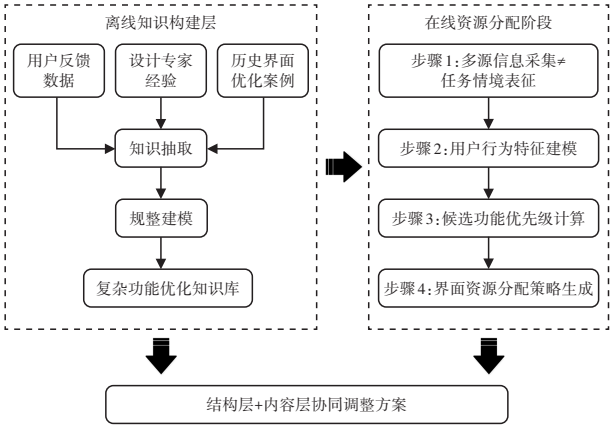


图1　实施路径

任务情境表征具有双重作用：一方面用于判断当前功能需求，另一方面用于限定界面调整边界。例如，行驶状态下应保持驾驶相关信息区域稳定，不进行大幅模块重排；驻车或低风险状态下，则允许更高程度的结构层调整。

1.3.2　步骤2：用户行为特征建模

为提升界面资源分配的个体适配能力，本文基于脱敏的车机埋点数据构建用户行为特征模型。数据处理过程严格遵循隐私保护原则，剔除姓名、账号、车辆识别码等敏感信息，仅采用功能级和时间段级的聚合数据。

用户长期行为特征主要包括3类：功能操作频率F_i、时间匹配特征M_i和功能偏好特征P_i。其中，F_i为用户在统计周期内对功能f_i的调用频率；M_i为功能f_i与当前时间条件的匹配程度；P_i为功能f_i所属类别在用户整体功能使用结构中的偏好权重。考虑到长期偏好难以反映当前会话中的即时意图，本文进一步引入短期行为趋势Q_i：

$$Q_i = \sum_{n=1}^{N} w_n q_{i,n} \tag{2}$$

式中：$q_{i,n}$为第n次近期交互中与功能f_i相关的行为信号；w_n为时间衰减权重，越近期的行为权重越高；N为纳入计算的近期交互次数。在此基础上，定义功能f_i的用户行为相关性：

$$R_{u,i} = \gamma F_i + \delta M_i + \eta P_i + \kappa Q_i \tag{3}$$

式中：γ、δ、η、κ分别为功能频率、时间匹配、功能偏好和短期趋势的权重系数，且满足：$\gamma + \delta + \eta + \kappa = 1$。为保证不同特征项具有可比性，$F_i$、$M_i$、$P_i$、$Q_i$均归一化至[0,1]区间。

1.3.3　步骤3：冷启动修正

对于新用户或低数据量用户，个体行为数据不足，直接计算$R_{u,i}$可能导致结果不稳定。为提高方法在低数据条件下的可用性，本文引入群体先验进行冷启动修正：

$$R^{*}_{u,i} = \rho R_{g,i} + (1 - \rho) R_{u,i} \tag{4}$$

式中：$R_{g,i}$为群体用户对功能f_i的行为相关性，$R_{u,i}$为个体用户行为相关性，ρ为冷启动系数。其计算方式为：

$$\rho = \frac{\tau}{n + \tau} \tag{5}$$

式中：n为用户有效历史交互次数，τ为平滑参数。当n较小时，ρ较大，模型更多依赖群体先验；随着用户数据积累，ρ逐渐减小，模型逐步转向个体行为特征。

1.3.4　步骤4：功能相关性计算

功能相关性用于判断候选功能是否应获得更多界面资源。本文综合考虑任务情境相关性和用户行为相关性，定义候选功能f_i的综合相关性为：

$$R_i = \alpha R_{c,i} + \beta R^{*}_{u,i} \tag{6}$$

式中：$R_{c,i}$为功能f_i与当前任务情境的匹配程度；$R^{*}_{u,i}$为冷启动修正后的用户行为相关性；α和β为权重系数，且满足：$\alpha + \beta = 1$。其中，$R_{c,i}$可根据功能触发条件与任务情境变量的匹配关系计算，也可由知识库规则或专家评分确定。当任务涉及驾驶安全时，应提高α，使资源分配优先服从任务情境和安全约束；当车辆处于驻车、休息等低风险状态时，可适当提高β，以增强个体化适配能力。

该步骤输出候选功能相关性排序，用于判断当前任务情境下哪些复杂功能应优先获得界面资源。

1.3.5　步骤5：策略评分与界面资源调整

功能相关性计算只能确定“哪些功能更重要”，不能直接决定“如何调整界面”。因此，本文进一步构建候选策略评分模型。候选策略包括入口前置、层级压缩、模块重排、推荐卡片、快捷入口提示、高相关内容强化和低相关内容弱化等。

候选策略s_j的评分函数定义为：

$$\mathrm{Score}(s_j) = \lambda R_i + \mu K_j + vU_j - \xi D_j \quad (7)$$

式中：R_i为目标功能综合相关性；K_j为策略s_j在复杂功能优化知识库中的支持强度；U_j为策略在当前界面框架中的可执行性；D_j为策略打扰成本；λ、μ、v、ξ为权重系数，且满足：$\lambda + \mu + v + \xi = 1$。其中，$K_j$由历史问题案例、用户反馈和专家经验确定；$U_j$由当前页面结构、组件边界和交互规则决定；$D_j$主要反映策略对用户预期和界面稳定性的影响，包括位置变化幅度、视觉突出强度、弹窗干扰程度和操作习惯破坏程度。所有评分项均归一化至[0,1]区间。策略评分后，系统选取得分较高且满足安全约束的策略，形成当前任务情境下的最优策略集合：

$$\boldsymbol{S}^* = \{s_1^*, s_2^*, \cdots, s_m^*\} \quad (8)$$

根据最优策略集合，生成界面调整集合：

$$\boldsymbol{A} = \{\boldsymbol{A}_s, \boldsymbol{A}_c\} \quad (9)$$

式中：$\boldsymbol{A}_s$为结构层调整集合，主要包括功能入口前置、操作层级压缩、模块重排和区域强化；$\boldsymbol{A}_c$为内容层调整集合，主要包括推荐卡片、快捷入口提示、高相关内容强化和低相关信息弱化。

为保证车载场景下的安全性和可理解性，界面资源调整需满足以下约束：关键驾驶信息区域保持稳定；界面调整不突破既有组件边界；界面变化幅度控制在用户可理解范围内；驾驶状态下优先保证安全信息和基础操作一致性；推荐与提示遵循低打扰原则。最终，系统输出可用于高保真原型的界面调整方案，并记录后续用户行为反馈，为策略更新和模型修正提供依据。

2 实例研究与台架验证

为验证所提出的任务情境驱动界面资源分配方法在复杂功能交互中的有效性，本文选取多乘员出行情境作为典型高复杂度场景，并在车机台架环境中开展受控试验。该场景兼具多主体参与、功能入口分散及操作路径复杂等特征，能够集中体现复杂功能在“可见性不足”和“可达性受限”方面的典型问题，因而适用于方法有效性验证。同类方法可扩展至舒适调节与驾驶辅助等其他功能场景，本文不再展开验证。

2.1 任务情境设定

依据第1章任务情境表征方法，从环境与车辆状态、任务过程、交互历史、时空上下文及使用主体5个维度构建典型情境，如表1所示。在多乘员出行情境中，当系统识别到后排存在乘员且近期交互涉及空间调节行为时，将后排座椅控制、腿托调节及靠背角度等功能判定为高相关项，并进入界面资源分配过程。

表1 复杂功能任务情境设定

情境维度	变量示例	多乘员出行情境	作用说明
环境与车辆状态	车速、行驶状态、乘员分布	城市工况，中速行驶(40~60 km/h)，后排有乘员	触发“空间/舒适功能优先”
任务过程	当前任务目标	调整后排乘坐舒适性(如腿托、靠背)	明确功能调用目标
交互历史	最近操作记录	后排座椅/空间调节频繁	提升相关功能权重
时空上下文	时间、位置	周末出行/城市道路	辅助判断使用场景(非核心)
使用主体	当前操作用户	主驾或副驾为操作主体	决定功能入口位置与权限

2.2 原型方案设计

为验证不同方法模块的独立贡献，本文采用逐步累加的试验设计，构建4组界面原型。在功能集合、视觉风格及信息量保持一致的前提下，仅改变界面资源分配策略，通过A组、B组、C组、D组的递进比较，分别量化内容层调整、结构层调整及个体差异建模的效果增量。

A组(基准)：静态界面，无动态调整。

B组(内容层)：引入推荐卡片与快捷入口，强化高相关功能可见性。

C组(资源分配)：在B组基础上实施入口前置、层级压缩及模块重排，提升功能可达性。

D组(个体差异)：在C组基础上引入用户长期偏好与短期行为，实现个体化资源分配。

上述设计使不同模块的作用可以通过相邻方案差异进行量化，从而提高试验结论的可解释性。具体界面对比，如图2所示。

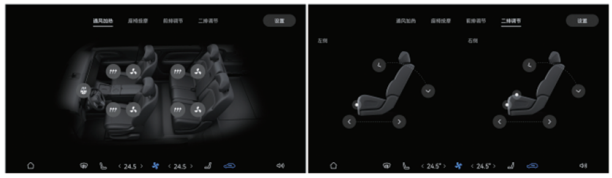
2.3 台架验证

本研究采用组内重复测量设计。每位参与者均体验4组方案(A组、B组、C组、D组)，呈现顺序采用拉丁方方法平衡，以降低顺序效应。

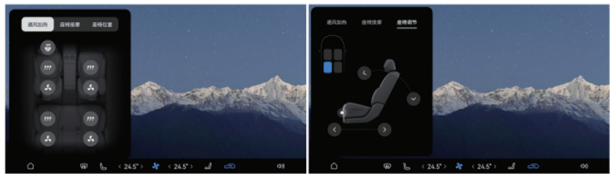
2.3.1 参与者与试验任务

试验共招募8名车载HMI设计师(用于设计评价)，36名具有车机使用经验的用户(用于交互验证)。

每位参与者需依次体验全部方案(A组、B组、C组、D组),并完成以下3项典型任务:(1)目标功能发现任务:评估界面可见性;(2)复杂功能执行任务:评估功能可达性与操作效率;(3)情境切换任务:评估界面适应性。



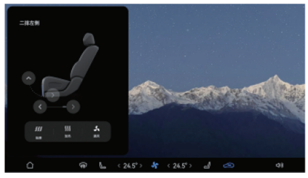
(a)A组:桌面→座椅首页→座椅按摩→二排调节→腿托调节



(b)B组:座椅推荐卡片→座椅按摩→二排调节→腿托调节



(c)C组:二排左侧座椅调节、按摩→腿托调节



(d)D组:二排左侧-腿托调节、按摩

图2　界面原型对比

试验过程中记录目标功能找到时间、任务完成时间、操作步骤数及误操作次数;任务结束后收集主观评价(5点量表),并辅以访谈数据。

评价指标包括效率、推荐质量与主观体验3个维度,如表2所示。数据分析采用重复测量方差分析(Repeated Measures ANOVA),并进行两两比较(Bonferroni校正,$p<0.05$),同时报告效应量(η^2),用于量化各方法模块的贡献程度。

表2　评价指标设置

指标类型	具体指标	评价目的
效率指标	目标功能找到时间、任务完成时间、操作步骤数、误操作次数	评价功能触达与执行效率
推荐质量指标	Top-1命中率、Top-3命中率、推荐接受率、偏好匹配度	评价功能相关性判断效果
主观体验指标	满意度、认知负荷、打扰感、可理解性、信任感	评价用户接受度与体验感知

2.3.2　试验环境与台架配置

本试验在车载HMI专用台架实验室中开展。试验台架的物理环境如图3所示,主要包括:(1)主驾中控屏,为本次试验的核心交互界面,所有HMI原型方案(A组、B组、C组、D组)均在此屏幕上呈现与操作;(2)副驾娱乐屏;(3)仪表板,分别用于显示副驾侧多媒体内容及车速、挡位等基础驾驶信息,以维持座舱环境的真实性和信息生态的完整性;(4)转向盘操控器,作为触控交互的辅助输入设备;(5)场景及车辆模拟显示器,用于呈现城市道路与高速路况的驾驶视景,营造接近真实驾驶的视觉沉浸感;(6)主驾座椅,提供真实驾驶姿态下的操作支撑。试验过程中,主试通过后台监控终端下发任务指令并实时记录数据,被试在座椅上按照任务要求完成各项交互操作。



1.主驾中控屏　2.副驾娱乐屏　3.主驾座椅　4.转向盘操控器
5.仪表板　6.场景及车辆模拟显示器

图3　试验台架实景

2.3.3　数据采集与评价指标

试验台架的数据采集系统分为3个通道:(1)操作日志通道,通过车机埋点日志记录每次触控的坐标、控件ID、时间戳及页面跳转路径,时间精度达毫秒级;(2)视频监控通道,通过座舱顶置摄像头记录被试的手部操作轨迹,用于辅助分析误操作行为;(3)主观评价采集端,通过平板终端呈现问卷量表。整套系统的数据流与控制逻辑如图4所示。

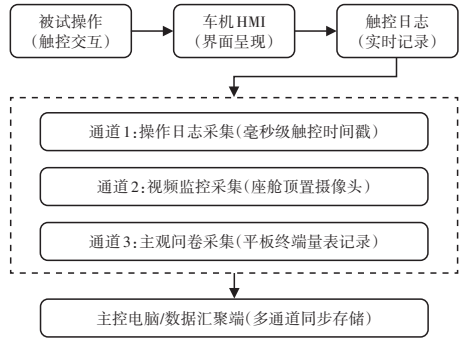


图4　台架系统架构与数据采集原理

3 设计评价与结果

设计评价用于比较本文方法与传统方法在设计效率与问题识别能力方面的差异，分析不同界面资源分配策略的效果变化。设计评价与用户验证结果如表3所示。

表3 设计评价与用户验证结果汇总

指标类别	A组	B组	C组	D组	统计结果 F
目标功能发现时间/s	5.82±1.21	4.36±0.98	3.21±0.87	2.74±0.76	48.62
任务完成时间/s	42.6±8.3	36.1±7.5	28.4±6.9	24.7±6.1	52.19
操作步骤数/次	6.8±1.1	5.9±1.0	4.3±0.9	3.7±0.8	44.07
Top-1命中率/%	58.2	71.4	82.6	88.9	39.88
满意度/分	3.21	3.78	4.21	4.56	41.33
认知负荷/分	4.12	3.76	3.21	2.89	46.52

注：满意度满分为5分。

在设计评价中，本文方法显著优于传统方法。方案完成时间由86.5±9.2 min降低至39.8±6.1 min（$t(7)=9.84$, $p<0.001$, $d=2.30$），高优先级问题识别数量由5.1±1.2提升至8.6±1.4（$p<0.001$），问题覆盖度由62.9%提升至84.7%（$p<0.001$），表明该方法能够有效提升复杂功能界面设计效率与问题发现能力。

在用户验证中，4组方案在效率、推荐质量与主观体验上均呈现显著递进改善。重复测量方差分析显示，目标功能发现时间（$F(3,105)=48.62$, $p<0.001$, $\eta^2=0.58$）、任务完成时间（$F(3,105)=52.19$, $p<0.001$, $\eta^2=0.60$）及操作步骤数（$F(3,105)=44.07$, $p<0.001$, $\eta^2=0.56$）均存在显著差异。

事后比较结果表明，B组相较A组显著提升功能可见性，C组在B组基础上进一步显著降低操作路径成本，D组则在推荐命中率与用户体验方面表现最佳（$p<0.05$）。同时，主观体验指标（满意度、信任感与认知负荷）在各组间均达到显著差异（$p<0.05$），其中D组综合表现最优。

总体而言，试验结果验证了任务情境驱动的界面资源分配方法的有效性，其通过内容层优化、结构层调整与个体差异建模的逐级增强机制，实现了复杂功能在可见性、可达性与用户体验上的系统性提升。

4 结束语

本文提出了一种任务情境驱动的汽车HMI界面资源分配方法，基于任务情境表征、用户行为特征建模、功能相关性计算与策略评分机制，实现结构层与内容层资源的协同优化，从而提升复杂功能交互的可见性、可达性与个体适配能力。

基于座椅舒适与空间控制功能的原型验证结果表明，相较于传统静态界面方案，本文方法在目标功能发现时间、任务完成时间、操作步骤数及误操作次数等客观指标上均显著改善，同时在设计效率、问题识别能力、用户满意度与信任感等主观评价指标上亦表现出一致提升趋势。上述结果验证了任务情境驱动界面资源分配策略在复杂功能HMI优化中的有效性与可行性，并为复杂功能组织与多用户适配提供了一种可复用的方法框架。

未来研究可进一步结合真实车载运行数据与长期用户行为序列，提升任务情境识别与个体差异建模精度，并探索界面资源分配策略的自适应学习机制，以增强系统在动态使用环境中的持续优化能力。

参 考 文 献

[1] GROBELNA I, MAILLAND D, HORWAT M. Design of Automotive HMI: New Challenges in Enhancing User Experience, Safety, and Security[J]. Applied Sciences, 2025, 15(10): 5572.

[2] WANG M, MEHROTRA S, WONG N, et al. Human-Machine Interfaces and Vehicle Automation: A Review of the Literature and Recommendations for System Design[J/OL]. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour,(2024-10)[2026-08-25]. https://www. sciencedirect. com/science/article/abs/pii/S1369847824002213.

[3] 谭征宇, 张瑞佛, 刘芝孜, 等. 智能网联汽车人机交互信任研究现状与展望[J]. 机械工程学报, 2024, 60(10): 366-383.

[4] 刘卓, 赵丹华. 基于情境的汽车交互自适应界面设计研究[J]. 设计艺术研究, 2020(4): 78-81.

[5] CESCON M, PERUZZINI M. Evaluating UX and Usability in Automotive Human-Machine Interfaces: A Systematic Review[J]. Applied Sciences, 2026, 16(7): 3437.

[6] KHAN I, KHUSRO S. Towards the Design of Context-Aware Adaptive User Interfaces to Minimize Drivers' Distractions[J/OL]. Mobile Information Systems, (2020-06)[2026-08-25]. https://scispace.com/pdf/towards-the-design-of-context-aware-adaptive-user-interfaces-1qnoux8yos.pdf#:~:text=In%20this%20research%20paper%2C%20we%20aimed%20to%20design, drivers%20through%20a%20mixed-mode%20survey%20using%20a%20questionnaire.

[7] TUFANO F, BAHADURE S W, TUFO M, et al. An Optimization Framework for Information Management in Adaptive Automotive Human-Machine Interfaces[J]. Applied Sciences, 2023, 13(19): 10687.

[8] TAN Z, DAI N, SU Y, et al. Human-Machine Interaction in Intelligent and Connected Vehicles: A Review of Status Quo, Issues, and Opportunities[J]. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2022, 23(9): 13954-13975.

[9] DEY A K. Understanding and Using Context[J]. Personal and Ubiquitous Computing, 2001, 5(1): 4-7.

[10] SHARMA S, PANDEY S. Integrating AI Techniques in Requirements Analysis[J]. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 2020, 9(6): 104-108.

[11] TANG F, TIAN H, ZHANG G H. Research on HMI User Demand Analysis Method Based on Artificial Intelligence[C]// The 32nd Annual Congress & Exhibition of the China Society of Automotive Engineers (SAECCE 2025). Chongqing: SAE, 2025.

（责任编辑　**明慧**）

《汽车文摘》征文

《汽车文摘》(月刊)于1963年7月3日创刊,由国务院国有资产监督管理委员会主管、中国第一汽车集团有限公司主办,为中国汽车工程学会会刊。《汽车文摘》以“览全球汽车技术文献,指中国汽车技术之道”为使命,以打造“中国汽车前沿与创新技术传播与交流的重要平台”为愿景,致力于成为汽车领域最具影响力的综述类期刊。

《汽车文摘》深耕电动化、智能化、网联化、共享化和智能制造5大方向和10大领域,聚焦新能源、燃料电池与混合动力汽车、智能网联汽车、氨氢融合零碳和碳中性燃料、汽车安全、健康与舒适、碳达峰与碳中和、生命周期评价(LCA)与技术经济分析、智能制造、材料轻量化与一体化压铸、飞行汽车前沿与创新技术综述论文,揭示相关领域的新动态、新趋势、新技术和新进展,为广大科研和工程技术人员进一步发展这一领域提供新突破口、新出发点和新基准。

欢迎高等院校师生、研发工程技术人员、技术管理人员,充分发挥专业领域优势,深度挖掘国内外高影响力学术期刊与其它文献,形成某个技术领域前沿综述。

《汽车文摘》选题范围:

电动化:混合动力关键技术;动力电池关键技术;先进充电技术;电驱动系统及电力电子技术;智能底盘及子系统线控关键技术;燃料电池动力系统设计与优化。

智能化:新型电子电气架构;自动驾驶感知、决策与运动控制;智能新能源汽车测试评价方法与工具链;车辆智能安全技术。

网联化:智能网联云控技术;车用通信及网络技术;车路协同技术;汽车人因、人机交互与智慧座舱;信息安全与预期功能安全;车网融合(V2G)及应用。

低碳化:汽车节能与排放技术;清洁能源动力系统技术;碳达峰、碳中和;氢燃料制、储、运、加及安全管控技术;生命周期评价(LCA)、标准法规与技术经济分析;氨氢融合零碳和碳中性燃料。

轻量化:新能源汽车新材料技术;混合材料轻量化设计;一体化压铸。

共享化:区块链技术与移动出行;车辆大数据挖掘方法与应用案例。

燃料电池:电池堆、电池系统与基础设施。

智能制造:机器人与自动化控制、四大工艺、物流技术、设计-制造-服务。

颠覆式出行:飞行汽车;未来低空智能交通体系及其关键技术。

汽车安全:主被动安全与融合;智能安全;健康与舒适。

《汽车文摘》发表论文的独特优势:

《汽车文摘》是国家级刊物、中国汽车工程学会会刊、汽车领域唯一的综述期刊。《汽车文摘》不收版面费、4个月左右可发稿。

投稿要求:

1. 综述篇幅在10 000～15 000字(6~10页),图文并茂,图、表和公式非原创要求标注引用文献;

2. 请按科技论文要求撰写文章摘要,摘要中文字数约200字;

3. 文章必须附有公开发表、体现本领域最新研究成果和高影响力出版物作为参考文献,一般要求参考文献在20篇以上,一半左右为外文参考文献,且在文中标注所引用文献;

4. 来稿保密审查工作由作者单位负责,确保署名无争议,文责自负;

5. 切勿一稿多投。

《汽车文摘》投稿网址:http://www.qcwz.cbpt.cnki.net

邮箱:autodigest@faw.com.cn

《汽车文摘》编辑部