

# 用户参与的智能家电定制设计策略研究

黄莉斯, 赵畅, 张凌浩

(江南大学, 江苏 无锡 214000)

**摘要:** **目的** 面向大规模定制模式下的智能家电设计, 针对用户购买与使用智能家电过程中, 场景定制、模块定制、套系定制三方面的用户参与定制方式, 分析三种方式下用户参与定制时存在的问题, 挖掘用户对智能家电的定制需求, 提出用户参与智能家电定制的设计策略。**方法** 通过文献研究与案例分析, 在大规模定制的家电设计案例中, 对于用户参与定制的传统家电与智能家电, 面向企业, 从场景定制、模块定制、套系定制三个方面的用户参与方式, 总结在用户购买与使用阶段, 参与智能家电定制过程中的设计趋势与挑战。**结论** 针对用户参与智能家电定制的过程, 面向相关企业, 提出三个方面的设计策略, 分别是场景定制的用户研究、软硬结合的家电设计、家电套系的一致体验。

**关键词:** 大规模定制; 智能家电; 设计策略; 用户研究

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2022)24-0369-09

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.24.044

## Design Strategy of User Participation in Smart Appliance Customization

HUANG Li-si, ZHAO Chang, ZHANG Ling-hao

(Jiangnan University, Jiangsu Wuxi 214000, China)

**ABSTRACT:** For the design of smart home appliances in mass customization mode, the work aims to analyze the problems in three ways of user participation in customization during the process of purchasing and using smart home appliances, including scene customization, module customization and suite customization and then excavate the customization needs of users for smart home appliances, and put forward the design strategy of user participation in smart home appliance customization. Through literature research and case analysis, the design case of home appliance in mass customization was introduced. For the traditional and smart home appliances customized under the participation of users, the design trends and challenges of users participating in the process of smart home appliance customization at the purchasing and using stage were summarized for enterprises from three aspects of scene customization, module customization and suite customization. Aiming at the process of user participating in smart home appliance customization, three design strategies are put forward for relevant enterprises, including user research of scene customization, combined design of soft and hard home appliance and consistent experience of suite home appliance.

**KEY WORDS:** mass customization; smart home appliances; design strategy; user research

随着各行业的深度交叉融合, 传统制造业开始向柔性化生产发展, 《轻工业发展规划(2016-2020年)》与《中国制造2025》等相关政策法规, 均提出推动企业发展规模定制产品<sup>[1]</sup>。在家电领域, 产业界与理论界均已展开大规模定制与智能家电设计的相关研究与探索<sup>[1-5]</sup>。在实际应用方面, 海尔、美的、三星

等国内外知名家电品牌均已实施大规模定制的布局, 并已推出一定的代表性定制智能家电设计产品。在理论研究方面, 目前家电领域在智能家电用户体验设计、大规模定制家电的定制模式方面已有一定的文献研究, 但家电领域缺少在设计学与用户研究的视角下, 将大规模定制与智能家电相结合的研究。因此,

收稿日期: 2022-07-17

作者简介: 黄莉斯(1998—), 女, 硕士生, 主攻工业设计与产品战略。

通信作者: 张凌浩(1974—), 男, 博士, 教授, 主要研究方向为设计战略、用户体验设计。

面向大规模定制模式下的智能家电,对用户参与智能家电定制的方式进行研究十分必要。本文针对大规模定制模式下的智能家电,通过分析用户参与智能家电定制的过程中,在场景定制、模块定制、套系定制三个方面的趋势与挑战,提出用户参与的智能家电定制设计策略。

## 1 大规模定制、家电与智能化相关概述

随着新技术的发展,大规模生产作为一种传统的生产方式,已不再适合新市场的需要,因此产生了大规模定制的生产方式。大规模定制是以接近于传统大规模生产的成本、速度,为用户定制产品的一种生产模式。大规模定制以用户的定制需求驱动企业进行柔

性生产与制造,其产品具有模块化设计、标准化零部件的特质<sup>[6]</sup>。在大规模定制的理论研究方面,较多国内外学者已对大规模定制进行了大量研究,并集中于大规模定制的基本理论与实施问题,其中包括对用户参与大规模定制的定制模式与定制策略的研究,其中有学者对用户参与大规模定制的时间节点进行分类与研究<sup>[7-9]</sup>(见图1)。目前在大规模定制设计的文献中,包括对大规模定制模式下的产品设计人机工学与语义认知的研究<sup>[10-11]</sup>、大规模定制系统平台设计的研究<sup>[12-13]</sup>、大规模定制在智能制造与互联网发展下的设计研究<sup>[14-16]</sup>(见图2)。在大规模定制的实际应用方面,家电、汽车、服装、家装、电子设备等行业均已开始实施大规模定制<sup>[2,6]</sup>。

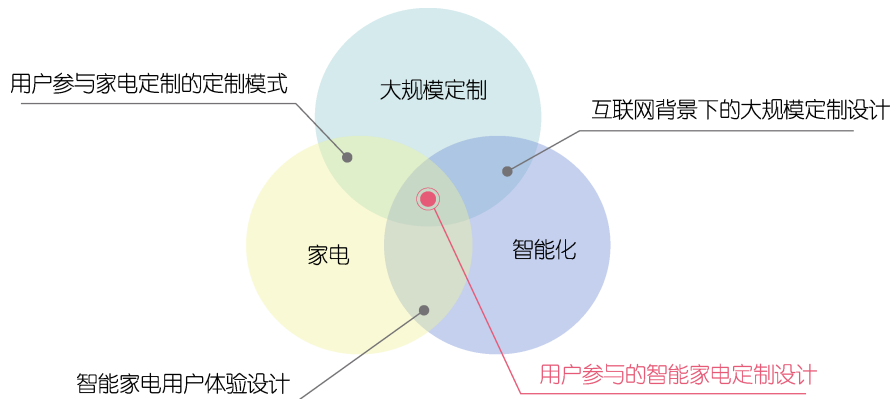


图1 用户参与的智能家电定制设计

Fig.1 Design of users participating in smart home appliance customization

在家电领域的理论研究方面,已有关于家电大规模定制与智能家电设计的相关报道。其中,家电大规模定制缺少在设计学视角下的研究,目前主要集中于生产与管理等方面,具体体现为对大规模定制家电的标准化现状问题<sup>[1-2]</sup>、实施策略与特点<sup>[3-4]</sup>、不同定制模式<sup>[4]</sup>等方面的研究(见图1)。目前家电领域的大规模定制主要以标准化生产方式为主,也有根据用户需求进行柔性化生产的家电。而目前关于智能家电设计的文献在用户体验方面也有一定研究,其中包括针对智能家电界面进行以用户为中心的研究<sup>[17-19]</sup>、智能家电中的用户类型及用户偏好与期望研究<sup>[20-21]</sup>、智能家居系统用户体验的研究<sup>[22-23]</sup>等。但没有将家电领域的大规模定制与智能家电用户体验设计相结合,对用户参与智能家电定制中的设计进行研究的文献。

在家电领域的实际应用方面,海尔、美的、三星、西门子等国内外知名家电企业均已向大规模定制转型<sup>[1-2]</sup>。例如美的于2015年推出客户订单式生产的T+3模式,海尔于2017年创建支持大规模定制的智能制造云平台COSMO Plat<sup>[2]</sup>。其他家电企业也有一定大规模定制模式下标准化生产的模块定制智能家电设计的代表应用,例如2020年三星推出的Bespoke系列冰箱,2021年美的旗下高端品牌COLMO推出

的AirMEXT空气主机(见图2a)、LG推出的Objet Collection 奕然系列(见图2b)等,用户可以通过在使用时组合不同模块实现定制。



a



b

图2 COLMO AirNEXT空气主机及LG Objet Collection系列产品

Fig.2 COLMO AirNEXT air host LG Objet Collectionseries products

此外, 家电行业也与互联网的发展相结合, 实施 C2B 大规模定制模式。企业通过线上渠道收集用户的定制需求, 再组织产品柔性化生产。例如 2012 年, 海尔在淘宝聚划算平台推出了三款定制彩电<sup>[5]</sup>; 2013 年, 奥斯克空调联合聚划算平台推出了空调定制万人团购活动<sup>[5]</sup>; 2014 年, TCL 与京东联手推出了国内首款网络定制智能空调“任性调”发布会(见图 3),



图 3 TCL×京东“任性调”  
Fig.3 TCL × Jingdong "Ren Xing Tiao"

用户在网络上投票后, 企业根据票选结果组织执行票数最高的空调方案<sup>[5]</sup>。可见, 实行大规模定制的家企业已结合互联网与家电智能化的发展趋势, 展开智能家电产品的布局。

根据目前对大规模定制用户参与时间节点的相关理论研究, 对目前大规模定制的家电实际应用案例进行分类整理, 见表 1。目前家电领域的大规模定制多采用用户参与定制时间节点较晚、定制程度与定制难度较低的定制方式<sup>[24-26]</sup>。其中, “完全标准化的产品”“完全标准化的产品与模块”为家电领域大规模定制的主要定制方式, 定制难度较低, 其产品或模块的设计与制造为固定流程, 用户只需要从提供的产品或模块选项中选择符合自己需求的选项。而“柔性化生产的产品”定制难度较高, 需要企业收集用户需求后, 再组织产品的柔性化生产, 在智能家电中的应用较少, 目前几乎仅有 TCL 与京东合作推出的“任性调”智能空调为代表应用。

表 1 大规模定制模式的分类及家电领域的应用案例

Tab.1 Classification of mass customization modes and application cases in the field of home appliances

分类	完全标准化的产品	完全标准化的产品与模块	柔性化生产的产品
释义	产品的设计、制造与装配为固定流程, 用户可从产品提供的选项中选择最符合自己需求的选项	产品与其模块的设计、制造为固定流程, 但产品的装配或销售由用户定制需求驱动	产品的设计、制造与装配均由用户定制需求驱动
类别	按单销售 (STO) [24] 自定制[25] 定制化服务[26]	按单装配 (ATO) [24] 装配定制[25] 销售点定制[26]	按单制造 (MTO) [24] 按单设计 (ETO) [24] 设计定制[25] 制造定制[25] 生产定制[26] 完全定制[26]
定制难度	低	中	高
家电分类	企业为细分用户定制的家电	用户在线下使用时参与定制的家电	用户在线上销售时参与定制的家电
释义	由企业针对细分市场的需求, 进行产品的定制设计与标准化生产, 用户不参与定制	企业批量生产标准化的家电产品与模块, 用户选择购买模块, 使用时组合模块	用户在线上参与定制产品, 企业再组织产品的柔性化生产
传统家电案例	海信欧洲杯主题定制冰箱[3]等	华凌鲜满满新风空调; 美的旋耀空调等	海尔在淘宝聚划算平台推出定制彩电[5]; 奥斯克与聚划算平台推出万人团购定制空调[5]; 小狗电器与淘宝平台推出万人定制团购吸尘器[5]; 阿里承包多家家电品牌生产线, 为天猫提供定制家电产品等[5]
智能家电案例	美的漫威联名定制空调[3]; 格兰仕“热恋”情侣微波炉[3]; 海尔贝享孕婴空调等	LG Objet Collection 系列冰箱; 三星 Bespoke 冰箱; COLMO AirNEXT 空气主机; 海尔阿里智能电视等	海尔 Hello Kitty 定制洗衣机; 京东与 TCL “任性调”智能空调[5]等

综上所述，在理论研究方面，较多学者已对大规模定制展开大量研究；家电领域已有一定的大规模定制生产与管理研究，以及智能家电体验设计相关研究，但缺少在用户研究视角下针对大规模定制模式智能家电的研究。在实际应用方面，国内外家电企业已展开大规模定制的布局，并已与家电智能化的发展趋势相结合。因此，在设计学的视角下，对大规模定制模式下用户参与智能家电定制的方式进行研究十分必要。

## 2 用户参与智能家电定制的方式

通过对国内外家电进行桌面调研、访谈家电企业内部工作人员及相关智能家电项目负责人、走访各大家电品牌的线下门店、参加智能家电工作坊，进行调研资料的收集（见图4）。本节聚焦于大规模定制模式下的家电设计案例，针对用户参与定制家电的过程，对智能家电、传统家电两类设计案例进行比较分析（见图5），得出用户参与的场景定制、用户参与



图4 部分调研图片  
Fig.4 Some research pictures

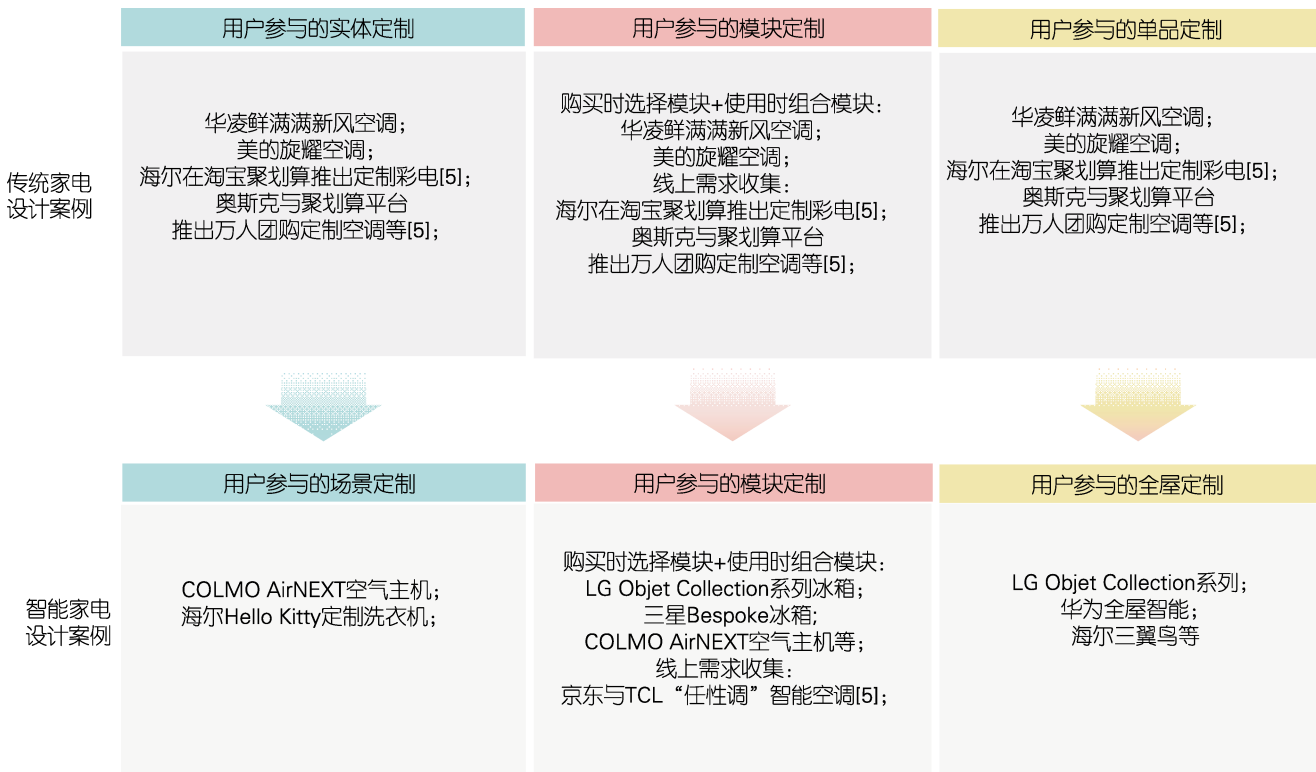


图5 用户参与智能家电定制的方式  
Fig.5 Ways for users to participate in the customization of smart home appliances

的模块定制和用户参与的套系定制三种用户参与的智能家电定制方式。

### 2.1 用户参与的场景定制

目前大规模定制下智能家电相比于传统家电, 用户可对实体的外观、功能进行定制, 在使用智能家电时通过组合不同的智能家电硬件模块, 并操作智能家电的人机交互界面, 进一步实现对场景的定制, 从而提升生活品质, 满足更多不同类型用户在不同生活场景下的使用需求。

在传统家电中, 用户可以通过选择家电的外观和功能模块, 进行实体模块的定制。例如华凌鲜满满新风空调提供面板图案与文字的外观定制, 以及两种不同风量的新风功能定制, 均属于家电实体模块的定制。

在智能家电中, 用户还可通过智能家电软界面进

行交互, 实现对生活场景的定制。COLMO AirNEXT 空气主机采用全新的软件触控智能大屏, 与插入式硬件空气模块设计相结合, 通过软界面与硬件模块相结合的设计, 可承载更多的人机交互内容。具体来看, 用户通过对除菌、除尘、除甲醛等五大空气功能模块进行选择与组合 (见图 6), 并通过与该空气主机的人机界面进行交互, 选择五大空气功能的不同组合方式所对应的人生场景, 实现对爱宠呵护、新婚新房、孕婴呵护、三代同堂等用户生活场景的空气方案定制 (见图 7)。每个场景所对应的功能组合方式, 见图 8。此外, 海尔 Hello Kitty 定制洗衣机在用户使用过程中, 可根据家庭成员组成、衣物穿着等用户标签智能匹配最适合用户的洗涤程序, 并根据自身需求从云端下载丝袜洗、运动洗等不同洗涤程序。用户根据不同的生活场景、相关使用者特征等, 对智能功能灵活选择与组合, 也是企业对智能家电场景定制的探索。



图 6 COLMO AirNEXT 空气主机可插入式硬件空气模块  
Fig.6 Pluggable hardware air module of COLMO AirNEXT air host



图 7 COLMO AirNEXT 空气主机场景定制界面设计  
Fig.7 Interface design for scene customization of COLMO AirNEXT air host



图8 COLMO AirNEXT 空气主机中的每个场景所对应的功能组合方式

Fig.8 Function combination mode corresponding to each scene in COLMO AirNEXT air host

在用户参与的智能家电场景定制中,目前仅有上述两个案例初步实现了用户对少数几种生活场景的定制,企业在用户生活场景研究与智能家电软硬件设计上还存在较大的设计空间。用户在使用智能家电的过程中,通过界面交互定制用户的生活场景,可提升生活品质感、仪式感,并增加使用产品的趣味性。软件界面与硬件模块作为人机交互的重要载体,让用户在与界面、硬件的交互操作中,结合智能化相关技术与云端数据,灵活选择并组合相关功能,从而对智能家电功能所对应的生活场景进行定制。因此,企业通过定义用户生活场景、优化智能家电软界面与硬件模块设计,从而让用户参与智能家电的场景定制,是实现用户场景定制的重要环节。

## 2.2 用户参与的模块定制

目前大部分用户参与定制的智能家电与传统家电,均通过以下两种方式实现用户对模块的定制。一是用户在购买时选择模块并在使用时组合模块,二是在购买阶段企业线上收集用户的模块定制需求。

第一,在用户购买时选择模块、使用时组合模块的定制方式中,用户通过参与购买、使用两个阶段,完成用户的模块定制。例如在智能家电中, LG Objet Collection 免然冰箱让用户在购买与使用时可自行搭配面板颜色以及把手方向,还可自行选择搭配冷冻与冷藏功能、增减模块,实现组合冰箱外观及功能的实体定制;在传统家电中,上文案例中的华凌鲜满满新

风空调等,也需要通过在购买时选择外观与功能模块、使用时组合外观模块,从而完成模块定制。

第二,在企业线上收集用户需求的模块定制方式中,用户仅需要在购买阶段线上选择所需的模块,完成用户的模块定制。例如在智能家电中,前文所述 TCL 与京东联合推出的“任性调”智能空调发布会中,企业通过让用户在购买前参与线上投票,在 22 种空调功能中任选 6 种,来完成用户定制需求的收集<sup>[5]</sup>。而在传统家电中,海尔与淘宝聚划算平台推出的三款定制彩电等案例,也需要企业通过线上渠道收集用户定制需求<sup>[5]</sup>。

在用户参与的智能家电模块定制中,目前智能家电与传统家电的模块定制形式同质化,企业没有对用户的使用体验进行相应的差异化设计。智能家电企业需要在用户购买前,精准收集用户需求,并以用户使用智能家电阶段的体验为主,在用户使用阶段将模块定制与智能家电软界面设计相结合,从而让智能家电与传统家电的模块定制形成差异化。因此,企业收集用户需求并升级用户使用阶段的使用体验,是实现用户模块定制体验中的重要环节。

## 2.3 用户参与的套系定制

目前大规模定制下的智能家电相比于传统家电,用户参与定制的范围从单品定制向套系定制发展。由于用户希望通过简单的交互实现对不同智能家电的控制,企业需要确保智能家电套系与系统之间交互、

功能的协同性, 以及外观的协调性。

在传统家电中, 目前的定制家电几乎都为单品。而在智能家电中, 2014 年京东与 TCL 联合发布的“任性调”智能空调以及 2016 年海尔推出的 Hello Kitty 定制洗衣机为单一家电产品。但随着时间的推移, 出现了更多的套系化定制智能家电产品, 例如 2020 年三星推出的 Bespoke 系列冰箱, 用户可选择冰箱的颜色、把手方向与功能模块; 2021 年 LG 推出的 Objet Collection 奂然系列, 拥有冰箱、洗衣机等多个品类套系。这些套系化的智能家电产品, 需要用户自主搭配不同颜色、款式与功能的产品, 从而形成不同风格、不同使用方式的定制套系。

在用户参与的智能家电套系定制中, 目前的智能家电套系仅为用户提供不同颜色、款式搭配的外观定制, 以及不同功能搭配的功能定制, 缺少对不同智能家电之间互联互通等交互方式定制的考虑。向大规模定制转型的家电企业需要在满足用户对套系智能家电的外观与功能定制需求的基础上, 注重智能家电之间信息与交互方式等方面互联互通的协同性。因此, 企业通过交互设计, 实现用户对智能家电套系的一致体验, 是升级用户套系定制的重要环节。

### 3 用户参与的智能家电定制设计策略

针对用户参与的场景定制、用户参与的模块定制、用户参与的套系定制这三种用户参与定制的方式, 在对其进行设计趋势与挑战研究的基础上, 提出以下 3 个方面的创新设计策略(见 9), 有助于提升用户在使用或线上购买智能家电的过程中, 参与智能家电定制的体验。

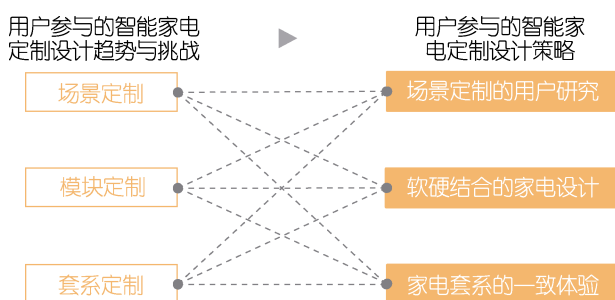


图 9 用户参与的智能家电定制设计策略

Fig.9 Research on design strategy of user participation in smart home appliance customization

#### 3.1 场景定制的用户研究

目前用户参与的智能家电场景定制形式较单一, 用户只能通过使用智能家电来完成少数几种生活场景的定制。相关企业需要结合对用户生活方式与潜在需求的研究, 让用户通过与界面的良好交互, 自由定制更多元化的生活场景, 从而更好地满足用户在参与智能家电场景定制过程中的实用性、易用性与情感化

需求。因此, 以场景定制为导向的用户研究十分必要。

第一, 要对用户的场景定制需求进行研究, 从而提升用户使用阶段参与场景定制的体验。相关企业需要了解用户的人群类别、消费水平、生活习惯、行为偏好等, 探索用户在当前与未来生活中存在的更多场景, 并对用户所偏好的定制场所、定制流程等展开调研, 从而为用户提供更好的场景定制体验, 满足用户的个性化定制需求。企业需要重点关注在不同的生活场景下, 未来用户对智能家电的定制可能会有哪些需求? 具体来看, 主要包括以下方面: 用户希望能定制什么样的使用场景? 用户在什么生活情境下会进行场景定制? 不同类型用户的场景定制需求有何相同点与不同点? 用户更希望通过选择与组合模块的方式参与场景定制, 还是希望能够通过自己提供个性化设计方案进行场景定制? 用户更希望在产品从生产前到使用后的哪一个环节开始参与场景定制? 用户更希望在某一环节一次性参与场景定制, 还是全流程地参与场景定制? 这种企业对用户场景定制需求的研究, 最终结果应在确保企业在盈利的前提下, 满足大多数用户的消费水平与行为习惯, 并考虑到较小众用户的差异化与个性化场景定制需求。

第二, 要对用户的产品操作习惯进行研究, 从而提升用户使用阶段参与场景定制与模块定制的体验。在智能家电向场景定制发展的趋势下, 智能家电软界面与其硬件模块共同成为使用阶段场景定制重要的人机交互载体之一。因此, 相关企业需要研究用户对智能家电软界面、硬件模块的人机交互方式与操作习惯, 从认知心理学、产品语意学、符号学等学科的角度对用户的产品界面认知与操作方式进行研究, 从而让用户通过与软硬件的良好交互实现对生活场景的定制。

#### 3.2 软硬结合的家电设计

智能家电的人机交互界面从传统家电的硬件界面向全新触控软界面转型。用户通过与智能家电软界面的交互进行场景定制, 因此智能家电软界面是目前用户在使用智能家电时参与场景定制的主要载体, 而硬件模块一直是用户使用家电时的定制要素之一。可见, 智能家电的软界面与其硬件模块共同成为用户使用智能家电阶段的首要人机交互对象。因此, 软界面与硬件模块相结合的智能家电产品设计对用户参与的场景定制与模块定制十分必要。

第一, 要优化智能家电软界面设计, 从而提升用户使用阶段参与场景定制的体验。在界面功能使用性上, 需要考虑场景定制相关功能与其他功能之间的主次关系、层级关系等, 让场景定制相关功能符合用户使用习惯。在界面信息架构性上, 需要将产品场景定制功能与其他信息按照使用频率、使用偏好等进行分类与梳理, 并根据功能与信息的分类方式对界面进行

布局,从而满足用户对界面的实用性与易用性需求。在界面视觉感知性上,需要研究信息的布局与排列方式、各元素之间的间距与疏密关系、配色的和谐与对比、图标等造型元素的形式一致性等。

第二,要优化智能家电硬件模块设计,从而提升用户使用阶段参与模块定制的体验。在模块功能设计上,需要考虑功能的迭代升级方式,是通过APP联网线上一键升级,还是通过更换硬件模块的方式进行升级?在模块外观设计上,需要考虑模块自身、模块与模块之间、模块与家电整体之间造型与配色的协调与统一,并符合品牌调性。在模块组合方式上,需要根据用户使用模块的频率,考虑模块之间组合连接结构的稳定性、实用性与易用性。

### 3.3 家电套系的一致体验

在用户参与智能家电场景定制、模块定制的过程中,企业需要通过交互设计,实现用户在使用过程中对智能家电套系的一致性体验。因此,家电套系间的一致体验必将成为套系定制的重要组成部分。

第一,要确保智能家电之间信息的互联互通,从而提升用户使用阶段参与场景定制的体验。不同智能家电的人机交互界面之间,需要保持信息流转与传达的统一性与时效性,提高用户进行场景定制的效率。例如MIUI妙享中心(见图10),用户只需拖动手机上的卡片,即可实现APP与智能音箱之间的音乐信息流转,通过简单的操作实现了信息的高效流转。



图10 小米妙想中心及其智能音箱  
Fig.10 Xiaomi Miaoxiang center and its smart speaker

第二,用户对智能家电进行操作的APP数量需要精简,从而提升用户使用阶段参与场景定制的体验。企业应当避免出现智能家电配套APP多而杂、每个智能家电都需要下载一个APP的情况,而是通过一个APP集中控制全屋的智能家电及其套系。

## 4 设计实践

选取10名使用定制智能家电的用户作为主要访谈与观察对象,其用户基本信息见表2。对用户进行

访谈与观察,并根据自身偏好对智能家电的场景定制、模块定制与套系定制三者进行重要度打分(见表3)。根据调研结果可知,用户对场景定制、模块定制与套系定制三者普遍具有较高的满意度,证明本文所提出的设计策略具有一定的可行性。

表2 用户基本信息  
Tab.2 Basic user information

用户编号	交互次数	用户属性	年龄
用户1	1次	一般用户	30
用户2	2次	一般用户	25
用户3	多次	深度用户	22
用户4	3次	一般用户	28
用户5	1次	一般用户	23
用户6	2次	一般用户	25
用户7	1次	一般用户	24
用户8	多次	深度用户	42
用户9	多次	深度用户	25
用户10	多次	深度用户	29

表3 用户对场景定制、模块定制、套系定制三者的打分情况

Tab.3 Users' scoring of scene customization, module customization and suite customization

用户编号	场景定制	模块定制	套系定制
用户1	3	3	3
用户2	4	3	4
用户3	3	4	3
用户4	5	4	3
用户5	5	3	5
用户6	4	4	4
用户7	5	4	3
用户8	4	5	5
用户9	4	5	3
用户10	4	4	4

注:1为非常不重要;2为不重要;3为一般;4为重要;5为非常重要。

## 5 结语

本文面向大规模定制模式下的智能家电,针对场景定制、模块定制、套系定制三方面用户参与定制的方式中所存在的设计趋势与挑战,提出用户参与的智能家电定制设计策略。但由于目前实施大规模定制的智能家电在互联网与智能化时代的趋势下,将面临更多具体情况的应用场景与可能为企业带来的困难,这些需要设计师等各方利益相关者在实践过程中根据具体情境进行具体的分析。实施大规模定制模式的智能家电相关企业,从用户参与定制方式与设计学的



角度对智能家电进行优化,能更好地适应用户日益提升的产品个性化需求,通过场景定制的用户研究、软硬结合的家电设计、线上定制的服务体验,为满足用户对智能家电的个性定制需求、优化定制体验与产品使用体验提供更多可能性。对于用户参与定制智能家电体验设计的思考,能够对中国智能家电领域的实践性、创新性探索发挥积极影响,进一步实现智能家电产业的价值。

#### 参考文献:

- [1] 张艳丽,唐雪瑾,赵爽.定制家电及标准现状探析[J].家电科技,2018(1):86-88.  
ZHANG Yan-li, TANG Xue-jin, ZHAO Shuang. Analysis of Present Situation of Customizing Household Appliances and Standards[J]. Journal of Appliance Science & Technology, 2018(1): 86-88.
- [2] 来永钧,张旭,孙玉亭,等.家电行业大规模个性化定制模式发展现状及标准化探究[J].中国标准化,2018(23):98-101.  
LAI Yong-jun, ZHANG Xu, SUN Yu-ting, et al. Research on the Development Status and Standardization of Mass Customization Model in the Home Appliance Industry[J]. China Standardization, 2018(23): 98-101.
- [3] 史丽萍,闫红博.我国家电企业的大规模定制实施策略[J].现代管理科学,2006(3):59-60.  
SHI Li-ping, YAN Hong-bo. Implementation Strategy of Mass Customization for Household Appliance Enterprises in China[J]. Modern Management Science, 2006(3): 59-60.
- [4] 赵爽,许蕾,张艳丽,等.家用电器行业个性化定制发展综述[J].家电科技,2020(6):112-116.  
ZHAO Shuang, XU Lei, ZHANG Yan-li, et al. Review on the Development of the Customization in Household Electrical Appliances Manufacturing Industry[J]. Journal of Appliance Science & Technology, 2020(6): 112-116.
- [5] 王先庆,李华,林至颖.C2B定制模式新零售时代如何满足个性化需求[M].北京:中国经济出版社,2018:3-194.  
WANG Xian-qing, LI Hua, LIN Zhi-ying. C2B customization mode: How to meet the individualized demand in the new retail era[M]. Beijing: China Economic Publishing House, 2018: 3-194.
- [6] 周晓东,邹国胜,谢洁飞,等.大规模定制研究综述[J].计算机集成制造系统-CIMS,2003,9(12):1045-1052,1056.  
ZHOU Xiao-dong, ZOU Guo-sheng, XIE Jie-fei, et al. Review of Research on Mass Customization[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2003, 9(12): 1045-1052, 1056.
- [7] PALLANT J L, SANDS S, KARPEN I O. The 4Cs of Mass Customization in Service Industries: A Customer Lens[J]. Journal of Services Marketing, 2020, 34(4): 499-511.
- [8] TSUTSUI S, et al. A Proposal of Production Scheduling Method with Dynamic Parts Allocation for Mass Customization[J]. Procedia CIRP, 2022, 107: 882-887.
- [9] YETIS H, et al. Blockchain-Based Mass Customization Framework Using Optimized Production Management for Industry 4.0 Applications[J]. Engineering Science and Technology, an International Journal, 2022, 36: 101151.
- [10] 成思源,陈斌,杨雪荣.面向人体的个性化设计技术研究[J].包装工程,2020,41(22):41-52.  
CHENG Si-yuan, CHEN Bin, YANG Xue-rong. Personalized Design Technology for Human Body[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(22): 41-52.
- [11] 冯英杰,蒋高明,彭佳佳.人工智能引领纺织行业创新发展[J].现代纺织技术,2021,29(3):71-77.  
FENG Ying-jie, JIANG Gao-ming, PENG Jia-jia. Artificial Intelligence Leads the Innovative Development of the Textile Industry[J]. Modern Textile Technology, 2021, 29 (3): 71-77.
- [12] CHEN J, HAO Y H. Mass Customization in Design of Service Delivery System: A Review and Prospects[J]. African Journal of Business Management, 2010, 4(6): 842-848.
- [13] SIISKONEN M. Integrated Product and Manufacturing System Platforms Supporting the Design of Personalized Medicines[J]. Journal of Manufacturing Systems, 2020, 56: 281-295.
- [14] 易欣.设计+互联网,助力供需精准对接[J].美术观察,2020(5):26-28.  
YI Xin. Design+Internet to Help Supply and Demand Connect Accurately[J]. Art Observation, 2020(5): 26-28.
- [15] 熊先青,马清如,袁莹莹,等.面向智能制造的家具企业数字化设计与制造[J].林业工程学报,2020,5(4):174-180.  
XIONG Xian-qing, MA Qing-ru, YUAN Ying-ying, et al. Digital Design and Manufacturing of Furniture Enterprises Oriented to Intelligent Manufacturing[J]. Journal of Forestry Engineering, 2020, 5(4): 174-180.
- [16] YAN Ye, GUPTA S, SCHOEFER K, et al. A Review of E-Mass Customization as a Branding Strategy[J]. Corporate Reputation Review, 2019, 23(1): 215-223.
- [17] CHO Y, CHOI A. Application of Affordance Factors for User-Centered Smart Homes: A Case Study Approach[J]. Sustainability, 2020, 12(7): 3053.
- [18] DALÉN A, KRÄMER J. Towards a User-Centered Feedback Design for Smart Meter Interfaces to Support Efficient Energy-Use Choices[J]. Business & Information Systems Engineering, 2017, 59(5): 361-373.
- [19] DALEN A, KRAMER J. Towards a User-Centered Feedback Design for Smart Meter Interfaces to Support Efficient Energy-Use Choices A Design Science Approach[J]. Business & Information Systems Engineering, 2017, 59(5): 361-373.