

# 基于“人工智能+”的家居定制设计系统研究

黄白

(江门职业技术学院, 江门 529000)

**摘要:** **目的** 基于“人工智能+”技术背景构建智能的消费者与设计师服务精准对接的系统架构, 以满足消费者个性化的家居定制需求。**方法** 对“人工智能+”技术与传统家居定制设计中涉及的有关对接、匹配、互动的三大关键要素进行融入分析, 并通过小米商城的案例揭示目前家居定制系统普遍存在的问题。**结果** 构建了家居定制设计参与人无障碍、精准对接、匹配、互动的智能系统框架。**结论** 本研究为消费者与设计师无缝对接、匹配与互动的智能家居定制设计实践奠定理论基础, 为以“客户导向”的“人工智能+”的家居定制设计系统架构的构建研究提供理论依据。

**关键词:** “人工智能+”; 家居定制; 设计; 系统; 精准匹配; 交互

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)16-0274-06

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.16.038

## Home Customization Design System Based on “AI+”

HUANG Bai

(Jiangmen Polytechnic, Jiangmen 529000, China)

**ABSTRACT:** The intelligent experience of home customization design will become a service within the reach of consumers with the continuous development of artificial intelligence technology. The purpose of this study is to build an optimal home customization design system based on the technical characteristics of “artificial intelligence +”, in order to meet the needs of consumers and designers for barrier free and accurate intelligent docking, matching and interaction, and to cater to consumers’ pursuit of personalization in home customization design, such as cultural background, artistic taste, aesthetic and so on. Through the analysis of “artificial intelligence +” technology and the three key elements of docking, matching and interaction involved in the traditional home customization design, the problems of the current home customization system are revealed through the case study of Xiaomi Mall. The intelligent system framework of barrier free, precise docking, matching and interaction for participants in home customization design is constructed. This study lays a foundation for the practice of smart home customization design that consumers and designers can seamlessly connect, match and interact with each other, and provides a theoretical basis for the construction of “artificial intelligence+” home product customization design service system architecture based on “customer orientation”.

**KEY WORDS:** “artificial intelligence +”; home customization; design; system; precise matching; interaction

人工智能 (AI, Artificial intelligence) 经历了第一代知识驱动和第二代数据驱动后, 现在进入第三代人工智能时代。清华大学人工智能研究院的院长、中国科学院院士张钹阐释道: “第三代人工智能就是把

前两种办法结合起来, 这个想法跟艺术创作的很接近”<sup>[1]</sup>。近几年, 定制家居产品的消费呈上升趋势。定制类家居产品不但迎合了现代住宅不同的构造需要, 在外形、功能、品位方面也充分满足了消费者个

收稿日期: 2021-05-14

基金项目: 广东省哲学社会科学“十三五”规划项目“广式传统木作装饰元素及其传承研究”(GD17CYS13); 广东省高  
新特色创新项目“基于红木家具企业价值链重构的设计服务转型研究”(2018GWTSCX065); 江门市科技计划项目“江  
小微信企业品牌策略研究”(2018JC02036)

作者简介: 黄白(1978—), 女, 江西人, 硕士, 江门职业技术学院副教授, 主要从事环境艺术设计、家具与室内装饰设计研究。

性的需求。人工智能技术作为智能家居的重要应用领域,以功能渗透的形式进入并深刻影响消费者的生活,如智能电视、智能音响、智能桌椅、智能服务型机器人等新型数字家居产品,消费者可以在定制智能家居产品过程中将设计思想传达给设计师,设计师根据消费者提出的家居需求进行针对性的设计和创作。在“人工智能+”相关技术基础上建立的智能系统,通过定制过程,可以极大地满足消费者在外观、材质、功能及品质等全方位的家居需求,在“人工智能+”相关技术的不断推进与深入发展下,为消费者带来更好的设计互动体验,且家居定制产业及其设计系统将会被赋予更高的艺术营销价值<sup>[2]</sup>。

## 1 研究综述

近几年,多数研究者根据“人工智能+”技术发展的趋势,进行了大量相关的研究。缪炜<sup>[3]</sup>提出语音交互正在改变智能家居的形态,语音识别控制系统作为语音控制家电的灵魂,受到整个智慧家居行业的关注的研究人员。冉琛雯、张珣<sup>[4]</sup>提出了智能家居系统界面定制技术以提高用户界面定制的效率。窦炎<sup>[5]</sup>开展了基于家居智能系统的基本功能、运行原理以及其与现代家居设计之间关系的现代家居设计与家居智能系统的应用研究。郭宇<sup>[6]</sup>针对人工智能对家居设计带来的潜在影响进行了深入的研究,提出物联网发展到终极模式就是人工智能,是目前智能家居的高等版本。Bill Moggridge<sup>[7]</sup>提出互动设计的理念,强调互动设计对消费者至关重要。覃京燕<sup>[8-9]</sup>指出,人工智能的快速发展不可避免,这种发展对未来人类的生产生活方式将带来巨大影响;在她的另一项研究中探讨了人工智能等新型科技影响下审美意识的嬗变,提出了创新设计的审美意识的“鉴”“赏”“创”3个方面,在感知、感受、趣味、理想、标准、创新6个维度形成了对人工智能与创新设计的交互影响。

研究人员在“人工智能+”与家居定制设计的融入方面做了大量的研究<sup>[10]</sup>。从不同角度探究人工智能技术与家居定制设计间的关系与融入应用的不同方式,在近几年取得了丰硕的成果。然而,针对“人工智能+”在家居产品定制设计中解决参与人无缝对接与互动的应用鲜有研究。本研究在前人研究成果的基础上,探讨基于“人工智能+”的家居定制设计系统的构建,解决传统家居定制设计中参与人智能对接与互动的问题,为实现无障碍,精准的设计匹配与互动实践提供理论借鉴。

## 2 主要参与人目标需求分析

### 2.1 消费者方目标需求分析

由于非定制类家居产品只能达到消费者对生活起居的基本要求,从使用功能、产品的款式个性化、

尺寸和文化艺术性等方面都不能较好地迎合各类消费者不同的文化品位、艺术追求等的需要,尤其当下,多数消费者不能更好地通过广泛的家居平台真正对接自己所欣赏的家居设计师,即使在购买力较好的情况下,对于在家居文化艺术品位方面适合自己的设计师无从知晓,甚至在家居设计的艺术品位上只处于趋从地位,消费者的设计需求未被充分的挖掘以至于无法满足其潜在目标需求。那么,消费者的针对性智能化设计服务的提供与相关业务的无缝对接是“人工智能+”定制家居设计研究的核心,以消费者的文化背景、艺术品位、审美追求等目标需求的驱动下的智能化设计对应匹配是“人工智能+”家居定制设计的关键所在。

### 2.2 设计师方目标需求分析

传统家居生产商多数为满足基本的家居市场需要,忽略了日益增长的消费者在家居个性化、文化艺术品位追求差异化方面的变化。这也使得更多的家居综合体门可罗雀,而家居设计师们却苦于无法遇到在家居创意和艺术设计方面能真正被欣赏的消费者。由于环境受限、受众群过窄、设计与市场对接滞后的种种原因逐渐陷入“产不对销,销不对意”的境遇。系统的设计须清楚的认识这一问题所在。更多的消费者恰恰是因为周到的家居设计服务对一件家居产品产生兴趣进而产生消费行为,这个看似不突出的环节却在整个家居供应链中起到了关键的作用。在应用“人工智能+”及相关技术时,智能的挖掘与匹配也须考虑到人性化的功能需求。尤其是设计师及作品在平台市场中被目标消费者直观了解和关注的需求满足,无疑是吸引设计师注册、使用并提升系统认可度的关键。

### 2.3 系统目标需求分析

设计系统作为消费者与设计师之间的桥梁,充当着家居定制设计系统的规则制定者、构架设计者与参与人协调者,是实现消费者与设计师无缝对接与互动的关键实施者。首先,系统可借助大数据的挖掘和分析过程,通过消费者的特征值提取、计算和分析消费者的文化背景、艺术品位及设计需求,以便于进行后期的精准匹配。其次,匹配指标与特征值之间的相关性与关联度,选取与匹配指标相关性较高的特征值。再次,由于人工智能技术具备学习性的特点,在消费者不断在系统界面浏览、搜索相关的内容或尝试与感兴趣的设计师进行沟通时,系统将历史浏览内容和数据进行智能的挖掘与分析,对消费者的家居艺术设计喜好进行有效地自动匹配,不仅可以通过消费者的历史使用记录中的有价值部分进行精准提取和内容利用,还可以在智能算法分析后对消费者的潜在设计需求进行预测,挖掘消费者的家居艺术消费欲望,为消费者推荐更为满意的家居设计作品,引导消费者进行

家居设计选择。最后,协调各参与者的关系。

在“人工智能+”相关技术支持下,系统具备了自主智能研发能力,可以专注定制家居市场消费者的个性需求的研究,还可以帮助消费者与匹配的设计师及作品进行近距离互动,实现消费者与设计师,甚至是在定制设计成功后与生产商间多渠道多选择的多维关系互通的局面。

### 3 消费者与设计师无缝对接与互动的三大关键点及相关案例

#### 3.1 定制设计的准备条件:需求挖掘与智能分析

消费者的需求挖掘及智能分析是整个定制设计系统的核心。准确的消费者特征描述及数据对系统的智能化分析并执行之后的设计匹配任务具有决定性的作用。根据消费者在系统的参与阶段,特征描述与数据可以在消费者注册阶段与使用系统一段时间发出设计需求后的历史数据两个阶段产生。作为定制设计的准备条件(需求挖掘与智能分析)的依据。

基于人工智能的设计系统是围绕消费者需求触发的设计系统。传统生产商在进行家居产品提供的过程中,设计环节是根据市场中消费者上季度或整年度的家居产品销售情况为依据,来制定生产计划或进行必要的创新预测,且创新预测是有一定的风险的,具有滞后性,须经过设计作品进行大批量生产投入市场后,检验其是否被消费者所接受,进而判断家居产品创新设计成功与否。而设计服务系统则可以在较大程度上避免超前于市场的设计创新预测失败的情况。因此,系统的消费者需求的挖掘和基于“人工智能+”技术的智能算法分别开展对消费者的生理、心理和行为方面的分析,尤其是针对有过多定制设计记录的消费者数据应予以重点挖掘分析。

以“人工智能+”技术为基础的消费者需求挖掘和智能分析方法主要有两种:定性分析和定量分析。定性分析可以直接借助家居设计作品的历史消费规律、消费者的基本信息如学习、生活、工作、家庭环境的描述,家居产品的文字描述及场景绘制图景等,依据相关的描述和数据对消费者青睐的定制设计类型进行分析后,予以精准建议和意见的输出;定量分析可以依据每位消费者注册后,真实产生的历史定制设计数据进行智能运算,在动态的记录变化和不断的机器运算学习中弹性制定对消费者的推荐策略。

#### 3.2 定制设计匹配:消费者与设计师的精准匹配

基于“人工智能+”相关技术的系统,是在智能算法的驱动下完成消费者与设计师的精准匹配工作的,是依据消费者描述及数据智能分析后针对目标需求输出进行的智能算法匹配。

为消费者定制家居提取精准数据,匹配设计品位

相同的设计师显得尤为重要。基于“人工智能+”技术,在消费者与设计师匹配的这个环节可以分为两类,一类为初始用户的匹配;另一类为常驻用户匹配。根据数据类型及标准值的设置,根据指标的不同权重可以得出描述消费者文化艺术品位特征的综合值,该综合值可以对应系统中在注册的设计师设计风格与品位等指标计算后的综合值进行匹配,匹配的结果有可能是一对一的形式,也有可能是一对多的形式。消费者可以根据输出的匹配结果自行选择,选择的依据可以将各设计师的年龄、性别、性格特点、文化背景、艺术品位、风格、设计作品等项挑选部分为消费者开放分享,供消费者进行挑选和判断。在这个过程中,智能化的匹配过程主要体现在两者综合值的智能匹配过程,这个环节决定了匹配输出的结果的客观性和消费者的家居定制设计的满意度,系统的匹配机制是否有效,两者的评定指标是否合理,以及综合值的对应匹配效果是否理想,可以通过消费者在定制设计完成后对结束项进行评分来判断,智能匹配过程可以根据满意度评分来自动调整匹配规则。

#### 3.3 定制设计互动:智能化实现良好的互动体验

交互技术是人工智能技术中的一项重要技术。交互技术是实现互动的关键,智能化的交互技术可以加强消费者的情境感知、意识感知与情绪感知。以“人工智能+”相关技术为基础的人性化的为互动设计,可以从根本上提升消费者的设计体验,提高消费者设计参与度,赋予设计过程与设计成果以灵魂,促进设计创新。

基于“人工智能+”技术的家居设计系统中的交互技术可以促进消费者、设计师、生产商三者间的无障碍互动和精准互动。在信息孤岛的影响下,传统家居定制中,广大消费者的艺术品位往往被忽略,通常在短期内还未知名的设计师也无从知晓消费者的互动渠道,由互动障碍造成的消费者需求的忽视和设计资源的浪费,使家居定制迫切需要改善广泛的家居定制设计互动环境。

“人工智能+”交互技术将消费者对家居设计的文化背景需求、情感需求、艺术品位需求、审美需求等通过算法融入的形式与体验及输出信息紧密结合,通过以人为中心的机器逻辑推理,动态响应消费者的思维和行为变化,提升互动体验,最终找出影响家居定制设计满意度的方法。

#### 3.4 小米 APP 案例分析

由于智能家居产业及其规模的高速发展,我国智能家居产业中除了众多老牌家居品牌,如格力、海尔等企业推出了智能家电、智能 APP 的应用外,还有新兴互联网企业,如小米、京东等推出了 APP 应用,一方面为消费者提供便利,另一方面在智能家居领域欲扩大知名度,成为行业翘楚。

小米 APP 中集成了一整套智能家居产品的销售和服务链,所有商城中的智能家居都可以通过小米商城的智控 APP 来实现操作和控制,如米家 APP 和小爱音响。小米有品智能家居产品含智能电视、洗衣机、扫地机器人音响等智能产品,因小米公司在进行手机的生产制造时就已经采取过邀请消费者参与手机产品研发的策略,所以此类智能产品皆可以由小米发布的智能套装来进行对应的操作,如智能音响可以帮助消费者实现指令下达;智能门窗感应器可以满足防风防雨、感应遥控等需求;智能插座满足消费者定时与远程控制功能等。智能扫地机器人以及智能净水器等都足以证明此类平台对智能化家居产品设计与创新充分考虑了消费者的显性需求与隐形需求,平台的智能化服务也沿袭了手机创新设计的策略,其中支持与消费者进行深度互动的小米有品也在与智能化服务上进行了较大的推进,如 APP 平台智能语音交互功能为消费者提供便利;鼓励消费者参与智能家居产品的设计过程,见图 1。

然而,小米商城 APP 的家居定制设计智能服务未能真正实现,这也是目前家居智能定制系统普遍存在的问题,其具体问题主要体现在以下两个方面:

第一,平台智能化仍维持“以产定销”的模式,未满足真实的用户需求。小米 APP 中家居产品定制功能的设计对于用户的智能化需求痛点把握不够清晰,主要是通过大数据的广泛调研与分析进行平台功能的制定与设计,执行消费者广泛需求与爱好的设计思路,不具有平台功能的“客户导向”思维,这是定制设计的关键痛点。

第二,智能定制平台的互联存在障碍。智能定制需要更广泛的实体线下资源作为支撑。小米商城 APP 中的家居业从设计、生产、销售到售后服务整个环节都为闭环系统,其数据具有一定的封闭性,对于独立消费者与设计师在设计服务的精准对接方面存在较大的障碍<sup>[11-12]</sup>,闭环系统造成的信息孤岛现象对家居定制服务存在阻碍,而与同行业其他平台互联又存在数据泄露的问题,这是小米 APP 中定制业务实现真正智能服务的重要制约因素。

对于以上小米 APP 两个客观存在的问题,定制家居行业其他企业系统也存在相同的问题,如何将消费者需求与匹配的设计师成功进行无缝对接,独立的智能家居产品控制系统及其合理的系统框架设计可以在较大程度上冲破企业平台阻碍,吸引优秀设计师注册,提高消费者需求匹配率,实现“客户导向”的家居智能定制设计。

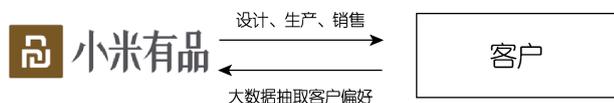


图 1 小米有品平台用户参与模式

Fig.1 User participation mode of Xiaomi Youpin platform

#### 4 基于“人工智能+”家居产品定制系统架构设计思路

为凸显系统设计对接与匹配的功能,基于“人工智能+”家居定制设计系统架构下将消费者和设计师两大主模块进行了突出描绘,见图 2。消费者模块为驱动模块,即系统将以消费者的特征描述和数据挖掘结果作为依据为其执行智能对接和匹配,消费者模块将用户分为新用户,即未产生任何定制设计需求订单的注册用户和产生历史定制记录的用户两大类。设计师模块可以分为生产商旗下的设计师组和独立设计师组。选择生产商设计师团队的消费者可以在生产商管辖的设计师团队中按照相同的规则进行小范围选取,满足对于家居品牌认可度较高的消费者的设计意愿。选择独立设计师的消费者可以在独立设计师组中进行设计师的对接和匹配。不论是生产商设计师还是独立设计师,他们的信息基本是相同的,包含个人基本信息、设计作品展示、好评率、单品排名、定制成功率、合作排名。根据定制设计成功数量和成功率的变化,这些按权重进行计算的指标项的最后评分也会动态变化。

首先,设计对接工作。对于新用户,系统会根据其个人基本信息进行特征信息的描述,个人基本信息有:年龄、性别、性格特点、文化背景、喜爱的设计类型、审美偏好六项内容,系统将从消费者对此六项内容的选择进行智能分析,分析结果以客观描述的形式进行记录并予以评分,利于划分消费者所属的定制区间和类型。产生历史定制记录的用户已经有相应的个人基本信息、喜爱的家居风格图片展示信息、历史定制数量、历史定制成功率、历史定制好评率(对设计师的好评)、历史定制匹配率六大数据组,每一项可以赋予不同的权重来进行计算挖掘,得出消费者相应的特征数据值。

其次,设计匹配工作。系统将消费者挖掘得到的特征数据值与设计师分值进行匹配查找,将相对应区间的设计师数据进行全部输出处理,输出的设计师由消费者自行挑选成功后,匹配成功。若消费者不满意系统匹配的设计师数据,则匹配失败,失败后,系统将此次匹配失败的数据存入消费者的历史定制匹配率中,重新将匹配率计算出来,并且淘汰此前与该区间相似的设计师数据,重新进行运算后输出新的设计师数据让消费者再次进行选择,循环往复,直至匹配成功为止。

再次,无障碍互动环节。在匹配成功后,设计师会与消费者进行针对定制家居的相应的沟通和交流,在此过程中,设计师与消费者会有大量的互动,这里涉及文本信息、语音信息、视频信息等的传输,所以在此环节需要系统构建优质的互动环境,以利于定制设计顺利进行。

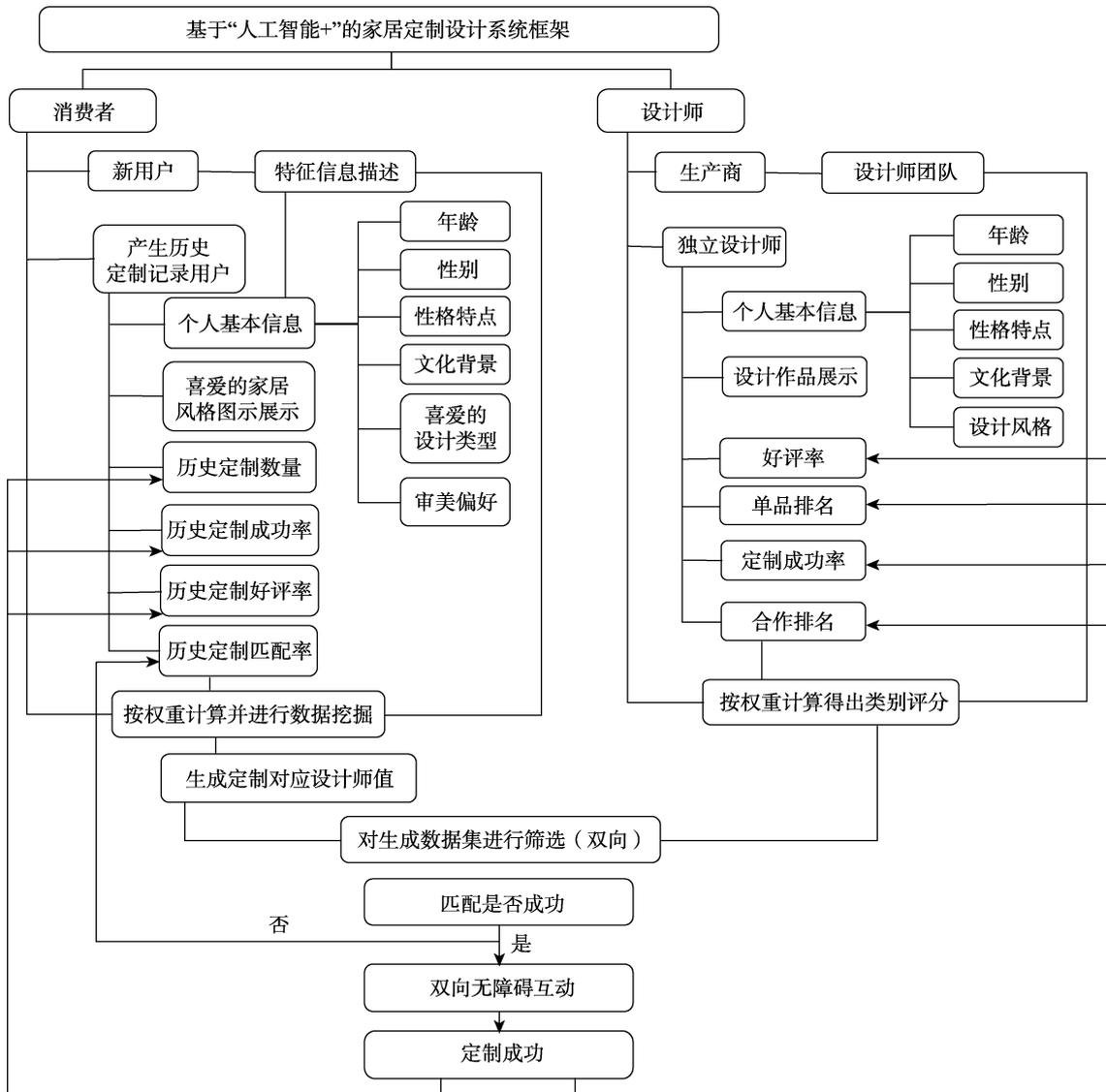


图2 基于“人工智能+”的家居定制设计系统框架图

Fig.2 Framework of home customization design system based on “artificial intelligence +”

最后，定制成功。消费者与设计师的相关数据都会发生变化，系统将对双方进行动态智能运算，更新数据，以利于下一个消费者进行智能对接与匹配。另外，不论匹配成功或失败，设计师未被消费者选择的情况下，数据不会发生改变，只有匹配成功后，设计师的个人信息才会产生变化。定制设计成功或失败，都将对设计师的评分产生影响。

## 5 结语

基于“人工智能+”的家居定制设计系统，改变了传统定制家居业的信息孤岛现象造成的消费者与设计师对接、匹配、互动难的问题。在消费者数据挖掘为依据的智能驱动下，智能分析对接设计师，使具有不同文化背景、艺术品位、审美追求的消费者轻松匹配满意的设计师，完善家居定制设计的个性化服务。基于“人工智能+”的家居定制系统利用智能算

法改变传统家居定制设计模式，以“客户导向”为核心思路，提高家居定制设计环节的效率，为家居定制业的智能化的实践发展提供理论依据。

## 参考文献：

- [1] 张婷婷. 人工智能时代, 艺术更加融入现实[N]. 中国美术报, 2019-11-11(002).  
ZHANG Ting-ting. In the Era of Artificial Intelligence, Art is More Integrated into Reality[N]. China Art Daily, 2019-11-11(002).
- [2] 奇亚拉·莱切, 冯晔. 数字时代的家居室内: 智能家居[J]. 装饰, 2016(11): 22-29.  
LECHE C, FENG Ye. Home Furnishing in the Digital Age: Smart Home[J]. Zhuangshi, 2016(11): 22-29.
- [3] 缪炜. 智能语音控制解决之道[J]. 上海信息化, 2019(10): 66-68.  
MIAO Wei. Intelligent Voice Control Solutions[J].

- Shanghai Informatization, 2019(10): 66-68.
- [4] 冉琛雯, 张珣. 智能家居系统界面定制技术的研究[J]. 物联网技术, 2014, 4(10): 77-79.  
RAN Chen-wen, ZHANG Xun. Research on Interface Customization Technology of Smart Home System[J]. Internet of Things Technology, 2014, 4(10): 77-79.
- [5] 窦炎. 现代家居设计与家居智能系统的应用研究[J]. 包装工程, 2014, 35(18): 57-60.  
DOU Yan. Research on the Application of Modern Home Design and Home Intelligent System[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(18): 57-60.
- [6] 郭宇. 人工智能与家居设计[J]. 包装工程, 2017, 38(16): 12-15.  
GUO Yu. Artificial Intelligence and Home Design[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(16): 12-15.
- [7] MOGGRIDGE B. Designing Interactions[M]. Massachusetts: The MIT Press, 2007.
- [8] 覃京燕. 审美意识对人工智能与创新设计的影响研究[J]. 包装工程, 2019, 40(4): 59-71.  
QIN Jing-yan. Research on the Influence of Aesthetic Consciousness on Artificial Intelligence and Innovative Design[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(4): 59-71.
- [9] 覃京燕. 人工智能对交互设计的影响研究[J]. 包装工程, 2017, 38(20): 27-31.  
QIN Jing-yan. Research on the Influence of Artificial Intelligence on Interactive Design[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(20): 27-31.
- [10] 梁天恺, 曾碧, 刘建圻. 基于 FP-Growth 的智能家居用户时序关联操控习惯挖掘方法[J]. 计算机应用研究, 2020, 37(2): 1-6.  
LIANG Tian-kai, ZENG Bi, LIU Jian-qi. Mining Method of Timing Association Manipulation Habits of Smart Home Users Based on FP Growth[J]. Computer Application Research, 2020, 37(2): 1-6.
- [11] 陈以增, 王斌达. 大数据驱动下顾客参与的产品开发方法研究[J]. 科技进步与对策, 2015, 32(10): 72-77.  
CHEN Yi-zeng, WANG Bin-da. Research on Product Development Methods Driven by Big Data[J]. Science and Technology Progress and Countermeasures, 2015, 32(10): 72-77.
- [12] 王尔卓, 袁翔, 李士岩. 智能家居场景中会话智能体主动交互设计研究[J]. 图学学报, 2020, 41(4): 658-666.  
WANG Er-zhuo, YUAN Xiang, LI Shi-yan. Active Interaction Design of Conversational Agents in Smart Home Scenario[J]. Journal of Graphics, 2020, 41(4): 658-666.

(上接第 273 页)

- [32] 刘钰舜, 李烁, 刘金得, 等. 艺术品牌设计助力精准扶贫发展[J]. 包装工程, 2020, 41(6): 262-265.  
LIU Yu-shun, LI Shuo, LIU Jin-de, et al. Art Brand Design Helps the development of Precision Poverty Alleviation[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(6): 262-265.
- [33] 宋建明. 设计作为一种生产力, 可精准扶贫[J]. 装饰, 2018(4): 23-27.  
SONG Jian-ming. Design as a Kind of Productivity can Accurately Alleviate Poverty[J]. Zhuangshi, 2018(4): 23-27.
- [34] 兰翠芹. 以党建诠释设计为人民服务价值主张——设计介入传统地域民族文化扶贫模式研究[J]. 设计, 2020, 33(13): 14-16.  
LAN Cui-qin. Interpretation of Party Building and Design for the People's Value Proposition: Design Intervention in Traditional Regional Ethnic Culture Poverty Alleviation Model Research[J]. Design, 2020, 33(13): 14-16.
- [35] 杨熊炎, 叶德辉. 面向湘黔桂三省坡侗族聚居区的设计扶贫发展模式研究[J]. 包装工程, 2021, 42(10): 251-259.  
YANG Xiong-yan, YE De-hui. Development Mode of Poverty Alleviation by Design in Podong Residential Areas in Hunan, Guizhou and Guangxi Provinces[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(10): 251-259.
- [36] 光明网. 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议[EB/OL]. (2020-11-03)[2020-03-29]. [https://politics.gmw.cn/2020-11/03/content\\_34336185.htm](https://politics.gmw.cn/2020-11/03/content_34336185.htm).  
Guangming Net. Recommendations of the Central Committee of the Communist Party of China on Formulating the Fourteenth Five-Year Plan for National Economic and Social Development and Long-Term Goals for 2035[EB/OL]. (2020-11-03)[2020-03-29]. [https://politics.gmw.cn/2020-11/03/content\\_34336185.htm](https://politics.gmw.cn/2020-11/03/content_34336185.htm).
- [37] 韩超. 伦理学视域下设计关怀贫困群体的终极目标[J]. 包装工程, 2019, 40(24): 282-285.  
HAN Chao. The Ultimate Goal of Designing and Caring for the Poor from the Perspective of Ethics[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(24): 282-285.
- [38] 朱庆祥, 韩恒, 郭星. 设计介入精准扶贫的可持续发展模式研究——以河北省为例[J]. 设计, 2020, 33(5): 114-116.  
ZHU Qing-xiang, HAN Heng, GUO Xing. Sustainable Development Model of Design Intervention in Precision Poverty Alleviation: Taking Hebei Province as an Example[J]. Design, 2020, 33(5): 114-116.
- [39] 李小云, 许汉泽. 2020 年后扶贫工作的若干思考[J]. 国家行政学院学报, 2018(1): 62-66.  
LI Xiao-yun, XU Han-ze. Some Thoughts on Poverty Alleviation Work After 2020[J]. Journal of National School of Administration, 2018(1): 62-66.