

基于系统设计思维理念下的交互产品设计研究

马文娟¹, 郭丽²

(1.西北工业大学明德学院, 西安 710074; 2.北京吉利学院, 北京 102202)

摘要: **目的** 针对交互设计师在构建交互产品设计时的系统性思维, 以用户体验、服务设计理念上的交互产品设计模型为研究对象, 创造和优化交互产品设计模式。**方法** 以博物馆交互产品设计为实验样本, 基于系统设计思维理念, 将交互产品设计置于用户体验、服务设计理念、情景设计理念分析中, 阐释基于系统思维的交互产品情感化特征, 包括用户情感需求和产品服务生态系统, 以及心智模型与概念模型的关系和视觉系统呈现, 阐释产品交互界面的数据动态可视化、虚拟现实的游戏化、服务式设计等方式。**结论** 探索了用户体验、服务设计理念在交互产品设计中的应用, 提出了“目标—建模—行为—体验”的综合层级的系统模式, 有利于满足产品经理和交互设计师开展交互产品设计的需求, 提升用户体验和交互产品的优化设计, 在系统设计思维理论下, 优化了交互产品设计感知行为、情感体验行为, 实现了引导转换和系统改良, 提升了设计策略的时效性。

关键词: 系统设计思维; 系统模型; 用户体验设计; 心智模型; 视觉系统

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)16-0105-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.16.015

Interactive Product Design Based on System Design Thinking

MA Wen-juan¹, GUO Li²

(1.Northwestern Polytechnical University Ming De College, Xi'an 710074, China;

2.Beijing Geely University, Beijing 102202, China)

ABSTRACT: Aiming at the systematic thinking of interaction designers in constructing interactive product designs, taking the interactive product design model of user experience and service design concept as the research object, this paper aims to create and optimize interactive product design. Taking the interactive product design in Museum as the experimental sample, the interactive product design was put into the analysis of user experience, service design, scene design concept based on the idea of system design. The paper illustrated the emotional characteristics of interaction product based on system thinking, including the user's emotional demands, product service ecosystem and visual system, and the relationship between the mental models and the conceptual model. At the same time, it explained the data dynamic visualization of product interaction interface, the gamification of virtual reality, the service-oriented design and other ways. This paper explores the application of user experience and service design concepts in interactive product design, and puts forward a comprehensive system mode of “goal-modeling-behavior-experience”, which is conducive to meet the demands of product managers and interactive designers to carry out interactive product design, so as to enhance the sense of optimal design of user experience and interactive products. Based on the design thinking of system design, it optimizes the perceptual behavior and emotional experience of interactive product design, realizes guidance conversion and system improvement, and improves the efficiency of the design strategy.

KEY WORDS: system design thinking; systems model; user experience design; mental models; vision system

以系统思维、服务设计为代表的思维模式, 只有形成由想象力、灵感、直觉到感知 (Sensing) 和在场

(Presence) 的跨越边界的系统思维, 才能创造新世界。系统思维对于理解产品用户, 帮助用户达成目标,

收稿日期: 2020-04-11

作者简介: 马文娟 (1982—), 女, 陕西人, 硕士, 西北工业大学明德学院讲师, 主要研究方向为艺术设计。

以及对于交互产品设计行为的表达方式都有很好的引导转换作用。以构建系统设计思维和服务设计的视角,在物理特性和情感体验特性的综合性感知体验方面,孕育新的塑造产品行为的传递方式和用户体验新模式。

本文尝试以“目标—建模—行为—体验”的综合层级的系统模式为切入点,以博物馆交互产品设计为例,探讨系统设计思维对交互产品设计的影响,包括交互界面的数据动态可视化、虚拟现实的游戏化、服务式设计、转场动效等方式,明确他们对于交互产品中的用户感知功能和认知功能的传达是否有很好支持和改良作用。

1 系统设计思维

“设计思维”(Design Thinking)一词源自美国硅谷 IDEO 设计公司总裁蒂姆·布朗,他曾在《哈佛商业评论》提出设计思维的定义^[1],即以 Empathy(同理心)、Define(需求定义)、Ideate(构思解决方案)、Prototype(制作原型)、Test(实际测试)为步骤,以以人为本的解决问题的方法论为核心,通过以用户为中心的设计过程,观察用户,发现个人或群体的生理、心理或文化需求,挖掘深层次和有意义的需求,满足某种感情、思想或态度,为各种设计挑战寻求创新的

最佳解决方案,创造更多的设计可能性。

系统思维是系统化的思维方式,可以称之为全局观。设计是用来解决问题的,在寻求解决方案的过程中需要对习惯性的思考方式和外部世界的关联秉持开放的态度,然后进行领域转换,达到对设计思维的深潜(Deep Dive)和转换(Suspension),接纳全新的意图和用户感知方式。系统设计思维的系统超复杂性^[2](Hyper-complexity)越高,其生成设计转域运转的能力就越重要^[2]。世界有可感知和不可感知两部分,人们处在思维空间(Nososphere)、信息空间(Infosphere)和赛博空间(Cyberspace)^[3]三大空间,这三大空间对未来、现在和过去有一定的映射关系。系统设计思维包括用户感知行为、情感体验共识行为与认知逻辑行为。在交互产品设计中,处理主客体感知与认知的方式包括功能交互手段、数字界面交流媒介和信息传达价值与内容评测^[4],数字界面交流媒介包括交互形式、软硬件载体和功能交互手段,都是系统思维设计全局观与目标的体现。

系统设计思维原理关系见图1,主要以目标、要素、连接^[5]为基础,以系统模型为核心,应用于视觉系统、信息构架系统、服务生态系统和概念模型,包括用户体验设计、设计思维及设计方法等领域的体验过程和方式,逐步升华为系统设计思维和各因素之间的相互联系,形成全新的系统思维生态关系。

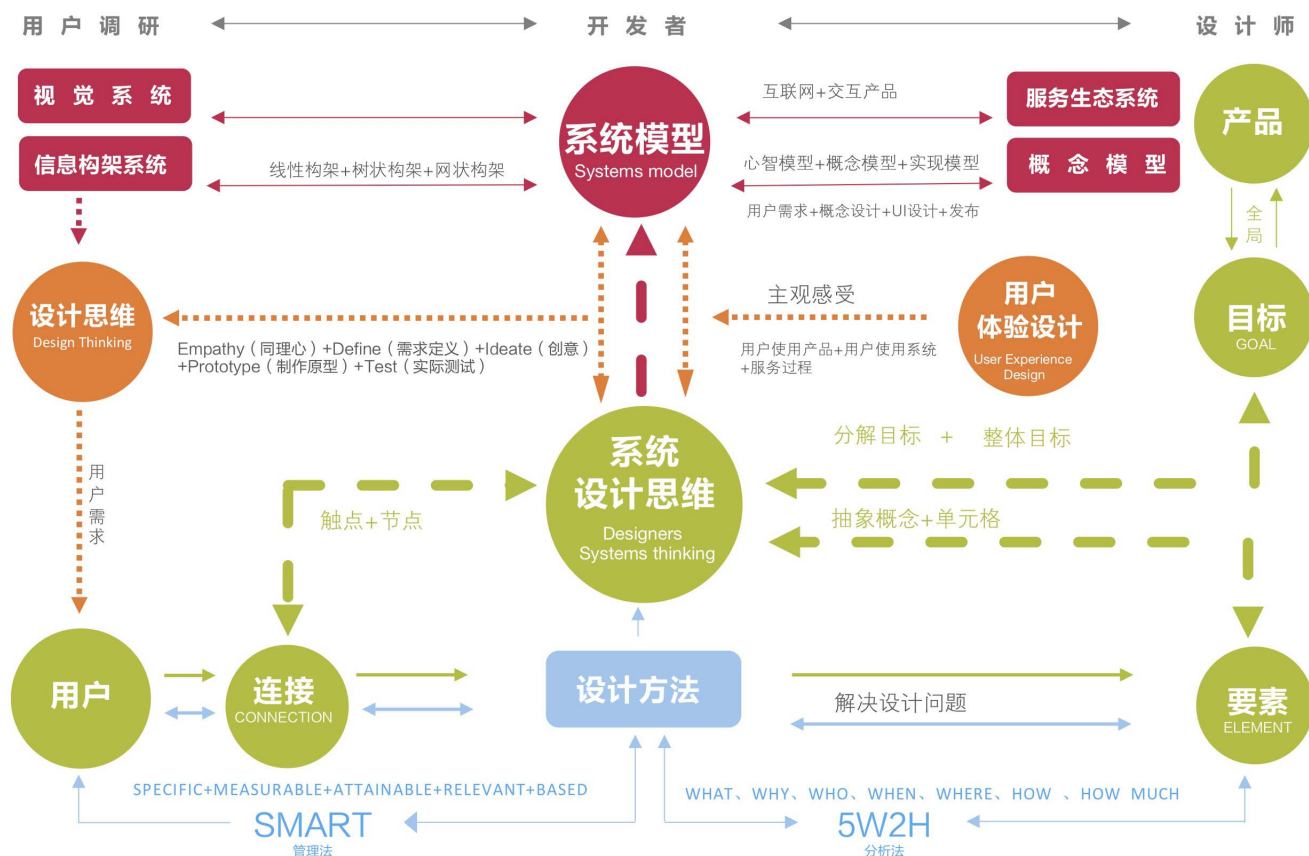


图1 系统设计思维原理关系
Fig.1 Principle of system design thinking

2 交互产品设计分析模型——以博物馆为例

当今,交互产品设计带来了更多的情景环境的趣味性和体验性。设计师需要了解用户的需求、使用场景与使用动机。在博物馆交互产品设计创造过程中,需要用系统设计思维中观众的认知逻辑行为、观众的感知行为和情感体验行为进行设计,需要把交互产品的功能、交互动作、动机意图展示出来,识别用户目标,设定观众行为。设定观众感知行为的产品特定环境,理清观众行为、产品与使用环境的关系。

本文基于系统思维理念,建立了一款具有动态性、情景式的智能设备交互设计原型,能够为创作者、策划者提供观众行为报告,获取观众位置流量、区域人流量,为博物馆的展览构建数据库,形成用户画像,将博物馆展览活动可视化并赋予观众全新的体验交互方式。博物馆作品评价智能控制平台见图 2。

实验分为两个部分三个环节。

第一实验。其一,此智能设备具有一定动态性,将其放在展厅门口用于评价整个展览。智能设备可以

看到展厅所有墙面,屏幕可以呈现展览周边空间作品,图片可移动、左右前后旋转、语音留言。利用眼动追踪技术和眼球识别功能,设计一款博物馆作品评价智能平台,拍摄博物馆的展览现场并做成 360°的全景图,利用眼动仪的跟踪功能,加入节点识别,实现用眼球切换屏幕的交互设计。交互展示具有缩放功能,当眼睛盯着作品看时,作品可被放大,此外具备点赞、留言和语音功能。博物馆作品评价智能控制交互平台的设计方案见图 3。

其二,根据眼动追踪系统记录人处理视觉信息时的眼动轨迹,分析交互产品界面布局,结合 SUS 系统可用性量表,记录观众对于作品评价和操作界面的主观感受,生成热区,有利于了解视觉信息规律,这部分以图形交互界面(Graphic User Interface, GUI)^[6]的形式表现,主要体现人类感知中的视觉感受。评价交互平台眼动仪跟踪功能记录轨迹见图 4。

在第一个实验中,这款具有眼动仪跟踪功能的作品智能评价平台,能记录视觉规律和操作界面的主观感受,眼睛通过眼动仪接受到信息,在大脑里形成自



图 2 博物馆作品评价智能控制平台
Fig.2 Intelligent control platform for museum work evaluation

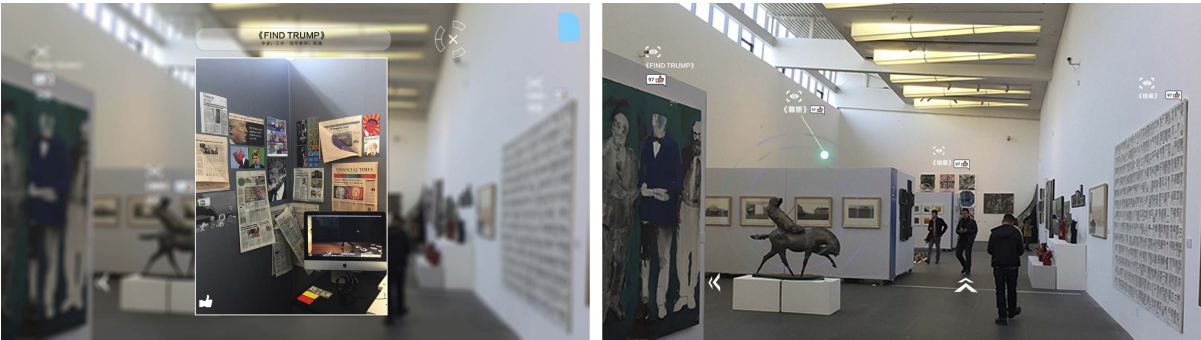


图 3 博物馆作品评价智能控制交互平台的设计方案
Fig.3 Design scheme of intelligent control interactive platform for museum work evaluation

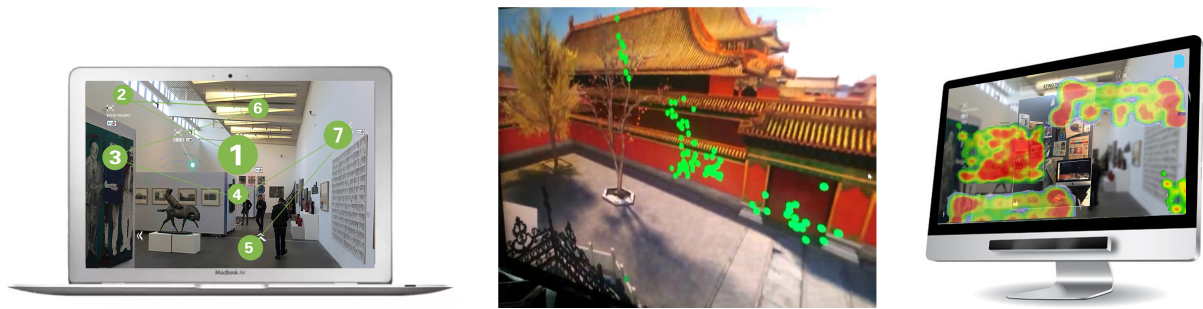


图 4 评价交互平台眼动仪跟踪功能记录轨迹
Fig.4 Track of eye tracker function of evaluation interactive platform



图 5 实验二设计方案
Fig.5 Design scheme of Experiment 2

己的思维模式，也会形成一种映射。在这个过程中可以发现，心智模型会影响从任务目标到创建模型，从概念构思到行为目标和体验感知的过程。概念模型的传达更准确，而用户模型与设计模型并不完全，因为在本实验中，眼动仪利用眼球切换屏幕的交互设计存在一些不好的体验方式，例如：时间过长，容易出现眼睛疲劳；眼球停留时间也不能很好地控制，会出现切换偏差的情况；设计存在不稳定性和局限性。实验中概念模型与用户的心智模型的匹配出现偏差，需要系统思维来构建和优化观众的感知行为、认知逻辑行为和情感体验行为。

第二个实验。利用人脸识别进行作品匹配的互动智能画框设计。让不同空间的两端观众进行互动匹配，观众站在地面圆圈中的相应位置，首先打开灯光，接着照亮观众，通过踩地面圆圈，开始进入摄像头和

人脸识别模式，点击“开始”进行两端串联匹配（通过画框连接的人脸识别系统），显示两端的检测结果和开心指数等数值，赢了观众打印其喜欢的作品，然后进行分享的互动产品设计。实验二设计方案见图 5。

实验二最初进行了目标需求定义、头脑风暴，确定了人物画像，过程中完成了心智模型的研究，也完成了从“目标—建模—行为—体验”的综合层级的系统模式。在实验过程中，设定的观众行为，以及交互产品的功能、交互动作、动机意图都被展示出来，形成了系统设计思维的转域运转能力，达到了到行为、产品、环境的融合，达到了用户感知行为、情感体验行为与认知逻辑行为的融合，形成了全新的系统设计思维生态系统。最后结论，实验二的概念模型和用户的心智模型是比较匹配的。

实验二中，产品的交互情境下，情感化特征成了

系统思维设计的隐性需求,实验二设计中存在隐性思维和显性思维的转换,也具有产品情感化特征的表现,实验中的人脸识别和开心指数监测数据在体验感知的过程中,变成了数据动态可视化和转场动效等愉悦感知体验和语意的主观感受,具备情感化特征,达到了“人—物—境”的融合。

3 基于系统思维的交互产品情感化特征分析

3.1 系统思维理念下的用户情感的隐性需求

1943 年,亚伯拉罕·马斯洛提出了马斯洛需求层次理论(Maslow's Hierarchy of Needs),他将人的需求从低到高依次分为生理需求(Physiological Needs)、安全需求(Safety Needs)、社交需求(Social Outlets)、尊重需求(Esteem)和自我实现需求(Self-Actualization)。欲望无限,需要有限,人的需要(Needs)和需求(Demands)是两个不同维度的概念。马斯洛认为,生理需求是行为的动力,生理需求满足基本功能,尊重需求可以满足用户对产品品牌的要求,即用户关注产品的语意。

需求可分为显性和隐性需求,在当前系统思维 and 用户体验产品交互情境下,首先需要满足用户的物理属性、信息属性等基础显性的直观需求。隐性需求又叫潜在需求、无意识需求^[7]等。在显性需求基本功能之外,需要满足用户从无意识到具有深度或潜在的需求^[8],在系统设计思维理念下,对于交互产品来说两者具有一定转换关系,同时具备满足用户的显性需求,使用户的情感动机满足隐性需求,隐性需求从某种意义上来说可以转化为显性需求,需要借助于系统设计思维的理念,不仅仅局限于显性需求,创造直观的更合理的解决方案。

3.2 系统思维的产品服务生态系统

在服务设计语境下,产品服务生态环境对产品有很大作用,包括人、硬件设备、软件、视觉界面设计、运营人员等生态系统。从万物互联的大数据到创新设

计服务都构成了交互行为模式。通过物质形态、信息构架、行为模型形成符合用户动机的生态系统,以人、物、环境的事理关系的界定形成一个智能活产品,把这个体验感知的过程变成数据动态可视化、虚拟现实的游戏化、服务式设计、转场动效等愉悦的感知体验和语意的主观感受。好的体验来自于用户模型的需求动机,促使其形成新的功能形成品牌意识,系统思维的产品生态系统是完整的循环系统,人与物相互制约,相互联系。

比尔(Bill Verplank)从可用性和拟物化角度^[9],强调了基于用户行为的四个阶段:阶段一,需求发现,发现用户体验价值或优化的机会点;阶段二,概念设计,在整个产品概念设计阶段快速构建原型设计,利用概念设计帮助用户建立核心功能,实现机会点;阶段三,系统设计,根据用户模型快速创设系统思维,有效地帮助用户建立心智模型;阶段四,细节设计^[9],此阶段包括布局设计、高保真设计、视觉系统设计等,最终完成产品的发布。顾振宇在《交互设计原理与方法》中说明了交互设计阶段与迭代过程,见图 6。从产品的用户感知行为出发,以产品服务生态系统的功能定义概念形态,然后逐渐深入到情感体验共识行为与认知逻辑行为和视觉系统,达到“人—物—境”的融合。

3.3 系统思维的交互产品心智模型与概念模型的关系

唐纳德·诺曼(Donald Arthur Norman)提出了心智模型(Mental Models)、概念模型(Conceptual Model)和呈现模型(Represented Model)^[10]。心智模型是调研过程中挖掘用户想法,在建立整个用户模型过程中,靠直觉建立起来的抽象模型。心智模型起到塑造形象和引导的作用,心智模式具有模棱两可的感觉,较为发散不具备确定性^[11],心智模型、概念模型和呈现模型与用户相联系:心智模型是用户想象中的模型,属于用户调研模型^[12];概念模型是对心智模型的一种特设和假设^[12],属于设计师的模型;提出的概念模型和已经建立起来的呈现模型又帮助用户

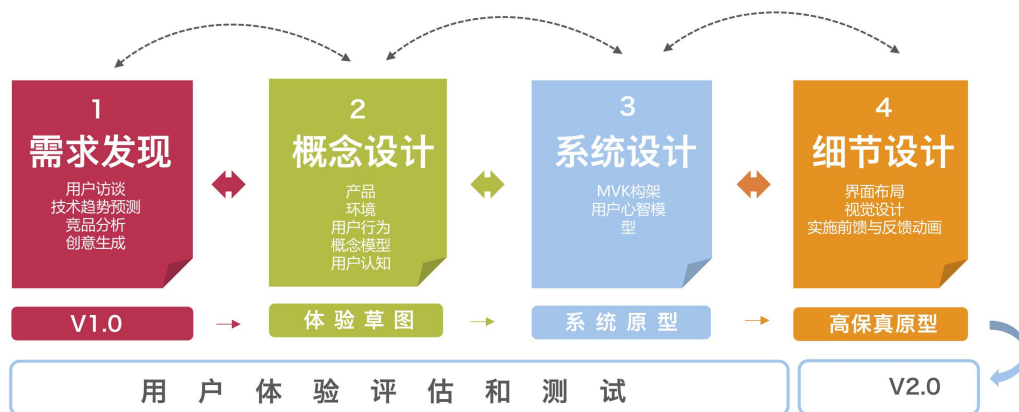


图 6 交互设计阶段与迭代

Fig.6 Interaction design phase and iteration

提供新的用户模型,三者是互相联系又互相循环制约的关系。心智模型主要分为:目标(Goals)、任务(Tasks)、概念(Concepts)、形式(Representations)四个部分^[12],是两两相互匹配的关系,调研心智模型步骤;(1)确定调研范围;(2)获取用户心理动机;(3)获取使用后的心智模型。

构建交互产品时,关注三个模型关系的意义在于从更加宏观的视角构建服务生态环境。在服务设计领域有很多设计方法,如思维导图(Mind Mapping)、利益相关人(Stakeholder)、用户旅程图(User Journey Map)、服务蓝图(Service Blueprint)^[5]等。这些服务设计方法也是建立心智模型、概念模型和呈现模型所需的辅助的设计工具和方法,可以挖掘和所有产品相关联的信息。在设计产品时,可以考虑所有相关的生态服务体系和系统的设计思维理念,在创造用户心智模型时,需考虑产品的软件、硬件、现象、数据、心理、行为、环境等因素。

3.4 系统思维的交互产品模型表现形式

在交互产品设计中,从用户的六感(视觉、味觉、听觉、嗅觉、触觉、意识)谈交互设计的原理关系。在系统思维的交互产品中视觉系统是表面层,产品内部是关键层,视觉设计层分为用户体验、视觉层级表现、界面表现、创意开发、商业运作等。

3.4.1 产品交互的动态空间数据可视化形式

近几年,随着可穿戴设备的兴起,出现了各种动态呈现方式。ECharts是一款基于web和JavaScript语言设计的可视化库。ECharts可视化语言中动态化交互图形形式丰富,可以通过数据可视化和动态数据更深入地了解 and 挖掘实物的本质。动态空间数据可视化(Dynamic Data Visualization)具有直观和定量等特性,有利于产品交互界面的表达。当静态图形表现数据单一,动态数据可以动态效果呈现,进而以多维度呈现各种互动信息,提高视觉呈现的趣味性。

3.4.2 产品交互的虚拟现实的游戏化表达

随着游戏产业的飞速发展,在产品交互的虚拟现实领域可以通过视觉、听觉或肢体语言等感官直接进行情景交互。现实增强游戏在真实世界的体验基础上,实现真实生活。产品交互界面设计是人机交互的呈现方式,视觉设计中虚拟现实游戏的界面美观性会给用户带来互动操作感受和视觉感官体验。

3.4.3 产品交互的服务式设计表达

在当今人工智能语境下,人工智能在慢慢超越人类的认知极限,将开发、研究、扩展新的技术科学,提出AI产品交互服务模式的界面设计^[13]。人工智能服务模式被定义为自主服务模式,智能化设计更能读懂用户的需求,减少选择、搜索等不必要的步骤,更智能化地提供解决方案。例如在用户操作之前,产品

交互界面就已经呈现出了更快捷的解决方式,也就成了所谓的主动服务式设计,用户在采集信息操作过程中操作性越来越少,服务式设计表达具有便捷性、可视性和可操作性,通过简易可操作性加强用户的使用愉悦。

4 结语

随着人类智能和人工智能的发展,如何高效地运用系统设计思维和服务设计等方式来解决复杂的设计问题,变得更加独特,更加复杂。本文以用户体验、服务设计理念上的交互产品设计模型为研究对象,创造和优化交互产品设计的模式,阐释了基于系统思维的交互产品情感化特征。以博物馆交互设计产品为实验样本,探索了系统设计思维理念在交互产品设计中的应用。阐释了基于系统思维的交互产品情感化特征,提出了“目标—建模—行为—体验”的综合层级的系统模式,从产品的用户感知行为出发,逐渐深入到情感体验共识行为与认知逻辑行为和视觉系统,达到“人一物—境”的融合,提升了超越传统交互的状态和境界。

参考文献:

- [1] 付志勇. 设计作为创新的推动者[J]. 美术观察, 2015, 6: 26-27.
FU Zhi-yong. Design as a Promoter of Innovation[J]. Art Observation, 2015, 6: 26-27.
- [2] 余明阳, 罗文军. 品牌竞争力[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2008.
YU Ming-yang, LUO Wen-jun. Brand Competitiveness[M]. Wuhan: Wuhan University Press, 2008.
- [3] QIN J, HAO Z, ZHANG S. Interaction Design of Autonomous Vehicle Based on Human Mobility[M]//Design, User Experience, and Usability: Users, Contexts and Case Studies. Springer, Cham, 2018.
- [4] 覃京燕. 大数据时代的大交互设计[J]. 包装工程, 2015, 36(8): 1-5.
QIN Jing-yan. Grand Interaction Design in the Big Data Era[J]. Package Engineering, 2015, 36(8): 1-5.
- [5] 梁颖, 武润军, 许迎春, 等. 设计师的系统思维[M]. 北京: 机械工业出版社, 2019.
LIANG Ying, WU Run-jun, XU Ying-chun, et al. Systematic Thinking of Designers[M]. Beijing: Mechanical Industry Press, 2019.
- [6] 覃京燕. 信息维度与交互设计原理[J]. 包装工程, 2018, 39(16): 57-68.
QIN Jing-yan. Information Dimensions and Interaction Design Principles[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(16): 57-68.

(下转第123页)

- [6] 朱耘. 网红、爆款、段子手……超级IP养成记:来,把故宫文化带回家[J]. 商学院, 2017, (10): 98-99.
ZHU Yun. Internet Celebrity, Bursting, Paragraph Hand…… Super IP Formation: Come on, Bring the Imperial Palace Culture Home[J]. Business College, 2017, (10): 98-99.
- [7] 熊喜秋, 江文萍. 基于交互体验的智能家居控制面板设计研究[J]. 机械设计, 2014, 31(3): 113-115.
XIONG Xi-qiu, JIANG Wen-ping. Design of Intelligent Home Furnishing Control Panel Based on Interactive Experience[J]. Chinese Journal Engineering Design, 2014, 31(3): 113-115.
- [8] 王亦敏, 焦斐. 多感官参与下的体验式产品设计[J]. 艺术与设计(理论), 2013, 2(9): 135-137.
WANG Yi-min, JIAO Fei. The Product Experience Design from the Perspective of Multisensory[J]. Art and Design (Theory), 2013, 2(9): 135-137.
- [9] 熊子莹. 博物馆文化衍生产品设计分析研究[D]. 杭州: 中国美术学院, 2010.
XIONG Zi-ying. Analysis of the Museum Cultural Derivative Product Design[D]. Hangzhou: The China Academy of Art, 2010.
- [10] 艾小群, 吴振东, 过伟敏. 体验经济下的产品交互设计思维模式研究[J]. 山东理工大学学报(社会科学版), 2013, 29(4): 11-14.
AI Xiao-qun, WU Zhen-dong, GUO Wei-min. Research on Thinking Mode of Product Interaction Design Under Experience Economy[J]. Journal of Shandong University of Technology (Social Science Edition), 2013, 29(4): 11-14.
- [11] 苏建宁, 陈肖, 张书涛, 等. 基于进化算法的产品造型创新设计方法研究[J]. 工程设计学报, 2016, 23(02): 136-142.
SU Jian-ning, CHEN Xiao, ZHANG Shu-tao, et al. Innovative Design Method for Product Styling Based on Evolutionary Algorithm[J]. Chinese Journal Engineering Design, 2016, 23(2): 136-142.
- [12] 罗仕鉴, 董烨楠. 面向创意设计的器物知识分类研究[J]. 浙江大学学报(工学版), 2017, 51(1): 113-123.
LUO Shi-jian, DONG Ye-nan. Classifying Cultural Artifacts Knowledge for Creative Design[J]. Journal of Zhejiang University (Engineering Science), 2017, 51(1): 113-123.
- (上接第110页)
- [7] 兰玉琪, 刘湃. 基于用户体验的交互产品情感化研究[J]. 包装工程, 2019, 40(12): 23-28.
LAN Yu-qi, LIU Pai. Emotionalization of Interactive Products Based on User Experience[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(12): 23-28.
- [8] 沙春发, 卢章平, 李瑞. 一种理性的无意识设计方法[J]. 包装工程, 2016, 37(6): 114-118.
SHA Chun-fa, LU Zhang-ping, LI Rui. A Rational Unconscious Design Method[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(6): 114-118.
- [9] 顾振宇. 交互设计原理与方法[M]. 北京: 清华大学出版社, 2016.
GU Zhen-yu. Principles and Methods of Interactive Design[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2016.
- [10] 刘杰, 王生进. 基于边界扩展的图像显著区域检测[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2017, 57(1): 72-78.
LIU Jie, WANG Sheng-jin. Salient Region Detection Based on Boundary Expansion[J]. Journal of Tsinghua University (Natural Science Edition), 2017, 57(1): 72-78.
- [11] JOHNSON J, HENDERS A. Conceptual Models: Core to Good Design[M]. Williston: S.I.: Morgan & Claypool Publishers, 2011.
- [12] 梁颖. 概念模型与心智模型在交互设计里的应用[J]. 现代信息科技, 2019, 3(12): 5-8.
LIANG Ying. Application of Conceptual Model and Mental Model in Interaction Design[J]. Modern Information Technology, 2019, 3(12): 5-8.
- [13] 殷俊, 王婉晴. 基于注意和视觉的移动端界面设计应用[J]. 包装工程, 2019, 40(10): 68-71.
YIN Jun, WANG Wan-qing. Mobile Interface Design and Application Based on Attention and Visual Perception[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(10): 68-71.