

用户体验研究的发展现状、研究模型与评价方法

郑杨硕, 朱奕雯, 王昊宸
(武汉理工大学, 武汉 430070)

摘要: **目的** 理清用户体验相关研究中的发展现状、研究模型和用户体验评价方法工具。**方法** 通过文献调研、比较分析、网络搜索等研究方法, 从“用户体验概念”、“用户体验研究模型”、“用户体验评价方法及工具”等三个层面, 梳理并归纳国内外用户体验相关研究成果与发展脉络, 总结用户体验的综合性研究方法, 概述用户体验评价的具体方法与工具应用。**结论** 用户体验虽然受到社会广泛关注并发展较快, 但是整体而言, 其研究深度尚比较欠缺, 仍旧处于起步阶段, 现有的用户体验研究方法还不足以全面支撑和解决用户体验设计过程中所面临的实际问题。在某种程度上, 大多数以“用户体验”为主题的研究成果, 还没有完成从“认识论”到“方法论”的转变, 特别是许多用户体验评价的系统性研究方法及应用, 尚有待完善之处。

关键词: 用户体验; 用户体验模型; 用户体验评价; 用户情感

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)06-0043-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.06.007

Development Status, Research Model and Evaluation Method of User Experience Research

ZHENG Yang-shuo, ZHU Yi-wen, WANG Hao-chen
(Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

ABSTRACT: The work aims to clarify the development status, research models and user experience evaluation methods and tools in user experience research. Through literature research, comparative analysis, web search and other research methods, the research results and development sequence of domestic and foreign user experience were summarized from three levels: “user experience concept”, “user experience research model” and “user experience evaluation methods and tools”. The comprehensive research methods of user experience were summarized, and the specific methods and tools of user experience evaluation were outlined. Although researches on user experience have been widely concerned by the society and developed rapidly, the overall research depth is still insufficient and in the initial stage. The existing research methods on user experience are not enough to fully support and solve the practical problems in the design process. To some extent, most of the research based on “user experience” have not completed the transformation from “epistemology” to “methodology”, especially that the systematic research methods and tool application of user experience evaluation have a lot to be improved.

KEY WORDS: user experience; user experience model; user experience evaluation; user emotion

近年来, “用户体验”逐渐成为国内社会经济与文化发展的流行词汇, 许多与设计相关的行业领域都在密切关注“用户体验”的发展, 思考并探讨其能够赋予设计进步的综合性价值。实际上, “用户体验”

的一些实践性原则, 甚至可以追溯到公元前4000年中国古代的风水哲学, 其注重以“最优”、“和谐”、“面向用户友好”的思路设计用户生活的具体环境。随着“用户体验”概念被广为人知, 产品设计的标准

收稿日期: 2020-01-07

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金资助(2017VI033)

作者简介: 郑杨硕(1983—), 男, 湖北人, 博士, 武汉理工大学副教授, 主要研究方向为信息交互设计。

与趋向也被重新定义,比如设计界已经普遍认为,产品设计不仅需要具备实用性,而且也需要具备一定的审美与享乐性。“用户体验”与许多学科领域存在着密切关联,“用户体验”的跨学科交叉属性使其能够在诸多领域得到深入的实践应用,从人机工程学、可用性设计到信息美学、享乐主义、信息技术的具体应用等^[1];用户体验研究者的学科背景也呈现出多元化,包括计算机科学、心理学、设计学、传播学、商业管理等。本文主要参考近年来国外与用户体验相关的代表性研究出版成果,从“用户体验概念”、“用户体验研究模型”、“用户体验评价方法及工具”等三个层面,对用户体验研究现状及其发展脉络进行梳理归纳,以帮助设计师更准确地理解用户体验的概念及内涵,从而更准确地应用于后续实践。

1 用户体验的概念与发展历程

1.1 用户体验的概念概述

如今设计界所探讨的“用户体验”(User Experience)概念,最早是由美国认知心理学家唐纳德·诺曼(Donald Norman)在20世纪90年代中期提出^[2];唐纳德·诺曼认为,用户体验涵盖人对系统体验的所有方面,包括工业设计、图形、界面、物理交互等。约瑟夫·派因(B. Joseph Pine)与詹姆斯·吉莫尔(James H. Gilmore)在1998年的《哈佛商业评论》杂志上,首先提出了“体验经济”的概念,进一步印证了“用户体验”的巨大影响力,并迅速被产业界接受与采用。许多用户体验研究学者都对用户体验发表过自己的论点,让·马克(Jean-Marc)对于用户体验的定义是,用户体验是一个多维的结构,它定义了用户在特定环境中与系统交互的整体作用^[3]。哈森扎尔(Hassenzahl)认为,用户体验是描述用户在与产品交互过程中和完成后的不断变化的内在情感状态,因此用户体验不应该仅限于某一个阶段,而是贯穿整个使用过程的^[4]。皮特森(Pettersson)等人认为,用户体验已经从简单地确定可用性与产品表现转型为交互上的情感、愉悦,而在到达可用性之后,用户体验将扩展到如美学、刺激性和身份自我实现等高级特性^[5]。

结合部分组织的观点进行后续分析,ISO 9241-110:2010标准认为,用户体验是用户在使用一个产品、系统或服务之后的观点和作出的反应^[6]。维基百科(Wikipedia)给出的定义是,用户体验是关于用户对使用系统的感受。用户体验强调人机交互和产品所有权的体验、情感、意义和价值方面,但也涵盖了一个人对系统实用性、易用性和效率等实际方面的感知。用户体验本质上是主观的,因为它关乎个人对系统的表现、感受和想法。用户体验是动态的,因为它随着环境的变化而变化。用户体验专业协会(UXPA)

认为用户体验是,用户与产品、服务或公司在交互中使用户产生观点的所有方面。用户体验设计要考虑的方面,包括组成用户界面的所有元素,如版式、字体、版头、声音及交互。可用性工程协调合作使交互达到最佳。

纵观上述研究论点可以发现,用户体验是一个包容维度非常广泛的宏观型概念,许多定义既有相通性但又有所区别。用户体验设计逐步得到广泛应用,其内涵在不断扩充,涉及到的领域也越来越多,如心理学、人机交互、可用性测试都被纳入到用户体验的相关领域^[7]。英国莱斯特大学研究学者Effie Law从三个维度具体分析了为何“用户体验”的定义存在着一定模糊性的原因:(1)用户体验通常涉及到大量的活跃概念,从情绪、情感、经验、享乐到美学因素;(2)对于用户体验的分析具有非常大的弹性,它可以是单个用户与独立应用的交互情景,也可以是多个用户与公司和服务集合的交互;(3)用户体验的场景是分裂且复杂的,因为有着具有不同焦点的不同的理论模型,如聚焦于实用、美、情感、体验、价值、愉悦、享乐特质等^[8]。

1.2 用户体验的发展历程

“用户体验”受到的广泛关注反映出,设计界开始更多关注当代设计面向用户群体的心理感受问题。由于这种心理感受有着非常明显的主观性与个体性,并不存在一个客观的体验标准,所以存有很大的不确定性和差异性^[9]。“用户体验”并不是到了21世纪才突然冒出来的全新概念。早在1955年,工业工程师亨利·德雷夫斯(Henry Dreyfuss)在《为人们设计》一书中,描述了他对于“用户体验”的理解,当产品与人的接触点变成矛盾的摩擦点时,设计师就失败了。另一方面,如果人们通过接触产品而变得更安全、更舒适、更渴望购买、更有效率,或者仅仅是更快乐,那么设计师就成功了。艾米丽·斯蒂文斯(Emily Stevens)描绘了“用户体验发展的时间轴”^[10],用户体验时间轴见图1,从时间维度帮助用户体验研究人员从历史演进的视角来理解用户体验的发展历程。

雅各布·尼尔森(Jakob Nielsen)在《100年的用户体验》一文中,从数字维度描绘了1950年至2050年用户体验行业从业人员的数量增长的趋势预测,见图2。从图2中可以看到三个不同的增长速率,分别是:(1)1950年至1983年,用户体验从业人数从十人(主要是贝尔实验室的早期人员)增加到约一千人,增长因子为100;(2)1983年至2017年,用户体验从业人数从约一千人增长到约一百万人,增长因子为1000;(3)2017年至2050年,用户体验从业人数预计将从目前的约一百万人增长到约一亿人。第三项数据虽然目前仅属于对未来趋势的预测,但是也能够从另一个视角反映出“用户体验”在未来难以想象的发展潜力空间。

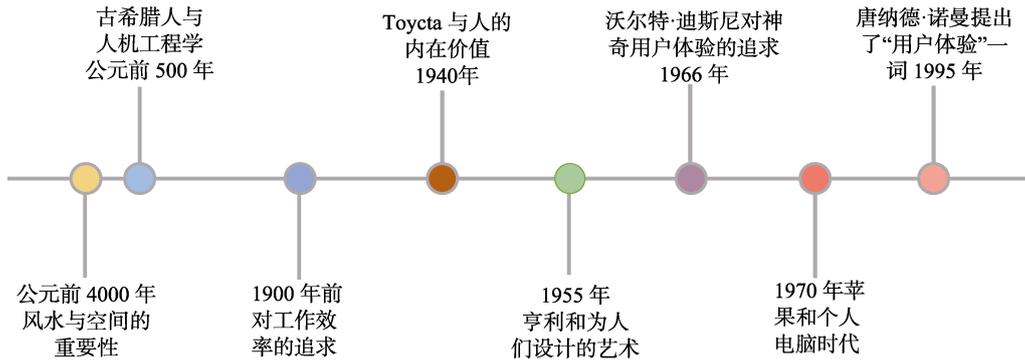


图 1 用户体验时间轴
Fig.1 User experience timeline

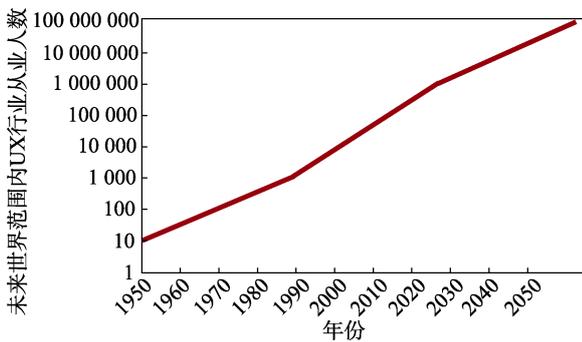


图 2 全球用户体验从业人员数量的增长态势
Fig.2 Growth trend of global user experience practitioners

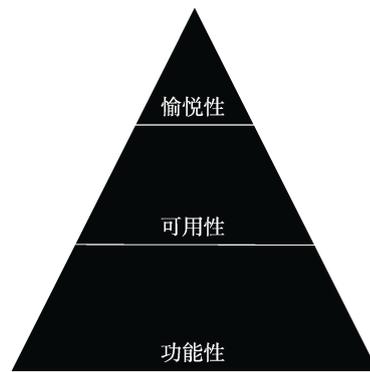


图 3 乔丹“金字塔”用户体验维度模型
Fig.3 Jordan "pyramid" user experience dimension model diagram

2 用户体验的研究模型

2.1 用户体验的研究模型概述

“体验”是在直接经历后获得的经验中的一种特殊形态，是一种具有特殊意义，凝结为意义存在的经验^[11]。而“用户体验”在实践过程中会受到多重因素的影响，如环境因素（场所、社会环境等）、临时性因素（使用状态、用户的情感状态等）^[12]，用户的主观性特征也带来了诸多不确定性。为了进一步准确描述与研究“用户体验”，笔者通过查阅大量的图书资料及电子文献，搜集、整理并归纳了目前国内外比较有代表性的用户体验研究模型。部分代表性研究模型以及相关细节描述如下。

1) 乔丹 (Jordan)^[13]描绘了一个金字塔分层形式的用户体验维度模型，见图 3。在该金字塔研究模型中，从下至上分别代表着“功能性”、“可用性”和“愉悦性”三大层次。乔丹认为愉悦感的实现，必须建立在功能性和可用性的基础之上，“以用户为中心”的设计需要先对任务进行准确了解^[14]。而用户体验的设计产品须在愉悦性之前就建立完备的功能性与可用性。

2) 卡拉帕诺斯 (Karapanos) 等人^[15]认为，用户体验研究人员应该重视用户体验研究与实践过程中常被忽视的“时间维度”。卡拉帕纳斯认为随着时间的变化，产品自身、产品定位、产品独特性等要素均

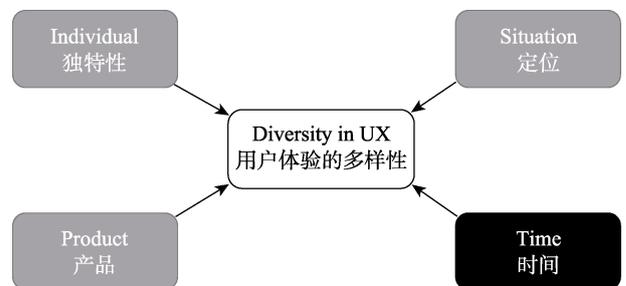


图 4 时间维度对于用户体验多元性的价值影响
Fig.4 Value impact of time dimension on user experience diversity

会发生相应的改变，并带来用户体验属性的变化，见图 4。例如，用户在长时间的使用后，产品带来的新鲜感会逐渐衰退，随着用户对该产品使用得越来越习惯，产品的功能性带给用户体验的正面影响也会相应下降。

3) 安格努斯·瑞望 (Agnus REVANG) 提出了用户体验轮 (UX Wheel) 的研究模型，见图 5。他认为，设计价值是用户体验最终要实现的目标；积极的用户体验对所有的利益相关群体是双赢的结果；用户体验研究代表着一系列阶段的实现过程，包括“可查找性”、“可访问性”、“可获取性”、“可用性”、“可信度”和“有用性”等，需要在用户体验的具体研究过程中针对每个因素细化选择。

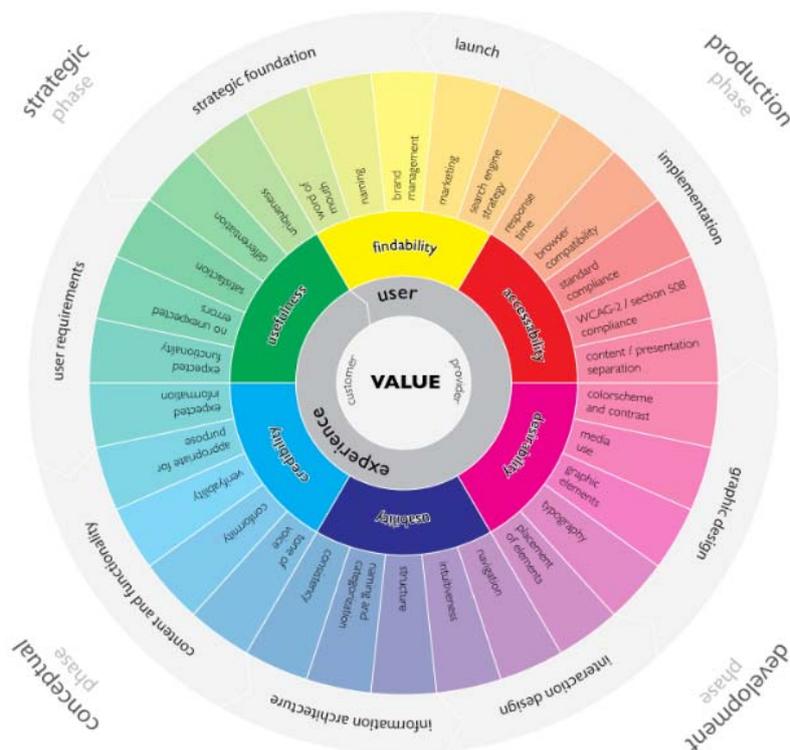


图5 用户体验轮

Fig.5 User experience wheel

2.2 用户体验的研究瓶颈

日本产品设计师平岛廉久在 20 世纪末有一句名言：“物质时代结束，感觉时代来临^[16]。”用户体验能够为社会、企业、用户的发展带来巨大的价值，逐渐成为设计的重要目标之一。用户体验设计研究，对以用户为中心的产品设计理念具有重要的支撑作用^[17]。用户体验具有动态性，并且是基于某种环境产生的。在用户使用具体产品的过程中，体验的前期、中期、后期，短期体验和长期体验，时间类别或者逻辑的变化，都可能造成截然不同的用户体验结果。从某种角度而言，用户体验在设计当中扮演的角色的重要性，可能等同甚至超越了功能层面的设计。

与此同时，用户体验的不确定性和与其他相关概念（可用性、易用性、满意度等）边界的模糊性，也成为了用户体验研究人员所面临的挑战^[18]。从实际情况而言，大多数学术研究人员更加倾向于从定性角度研究用户体验，而企业设计师及设计实践团队则希望采用一些量化、标准化的研究工具和方法，让用户体验能够被精确度量。由于两种不同的研究视角在实际过程中融合的程度并不充分，所以造成用户体验的理论研究与实践研究之间，仍然存在巨大的鸿沟^[19]。

3 用户体验的评价方法

3.1 用户体验的评价意义

用户体验评价并不仅仅指向对设计最终结果的

评价，事实上“设计-评价-设计”的高频率迭代化设计流程，已经被越来越多企业的设计部门所接受，用户体验评价可以有效地帮助设计师改善产品的设计质量，促进产品设计水准的完成度：（1）用户体验评价可以在不同的设计阶段提供反馈，以了解用户体验的核心要素目标是否完成；（2）用户体验评价能够帮助设计师准确识别并且深度理解用户需求；（3）用户体验评价可以帮助设计师在设计过程中尽量客观地推进方案，而不只是依靠设计师个人的主观判断；（4）用户体验评价的结果反馈，能够进一步帮助设计师从用户视角准确地了解设计质量的完成度^[20]。对于企业而言，要想创造更大的商业价值，需要考虑用户的情感状态，而情感需求是庞杂、多层次的^[21]。用户体验评价能够帮助设计团队实际解决用户群体在产品使用过程中存在的若干问题，所创造的优质用户体验，也能够帮助企业实现丰厚的商业利润与品牌价值。

3.2 用户体验的评价模型

用户体验评价的研究角度主要包括用户角度和设计师角度。很多时候，用户角度并不一定与设计师的思路一致^[22]，用户体验评价会使设计师了解并真正从用户的角度感知产品，从而决定具体的设计方案。用户体验评价模型往往包含多个步骤，具有很强的可操作性与应用实践性。比较有代表性的评价模型如下。

1) 用户体验蜂巢模型。皮特·莫维尔 (Peter Morville) 于 2004 年提出的“用户体验蜂巢模型”(User



图 6 用户体验蜂巢模型

Fig.6 User experience honeycomb model diagram

Experience Honeycomb), 见图 6。用户体验蜂巢模型能够帮助设计师更加明确用户的具体需求, 并且定义了产品的六个重要维度: 有用性、合意性、可用性、可靠性、可寻性和可用性。皮特·莫维尔认为, 用户体验蜂巢模型是一个行之有效的设计评价工具, 可以帮助人们理解定义的优先级。另外, 用户体验蜂巢模型的每个研究视角都可以形象化地视为一面“镜子”, 帮助设计师了解和调整看待设计的方式, 并探索超越传统设计界限的方法。

2) 用户体验雷达模型。为了实现对特定的交互产品(服务)的各个特质的用户体验评价与细节描述, Tilttool 基于“用户体验蜂巢模型”开发了用户体验的评价工具——“用户体验雷达模型”(UX Radar), 见图 7。该设计模型允许用户及时评估产品和服务的具体属性特征, 并帮助用户以信息可视化的视角, 掌握产品和服务设计过程中的具体变化内容信息。图 7 中的七个维度分别指代“可用性”、“需求性”、“可寻性”、“可达性”、“信用性”、“价值性”、“易用性”。用户体验雷达模型通过使用启发式评估, 以及用户研究的一般性方法来测量这些维度的具体数值, 这些数字表明 UX 值从 0 (最低) 到 8 (最高), 高水平的用户体验数值将到达雷达图的边界。用户体验雷达模型还可用于测量不同的产品设计, 例如呈现竞品之间的具体差异以及具体识别设计机会点。

3) 用户体验定量评价模型。拉齐纳(Lachner)等人提出了一个能够以定量方式描述用户体验的模型, 并把它称为定量用户体验评价模型(QUX)^[23], 通过一种图表工具的应用, 将每一个用户体验特征可视化。在定量用户体验评估模型当中, 共包括三大类九个维度的要素, 分别是: (1) 可用性, 包括稳定性和表现、任务效率(Task Efficiency)、任务有效性; (2) 感受, 包括精通、满意度、情感吸引; (3) 外观, 包括有吸引力的外观设计、交流信息架构、视觉品牌。QUX 评价模型采用七点量表的形式, 并对每

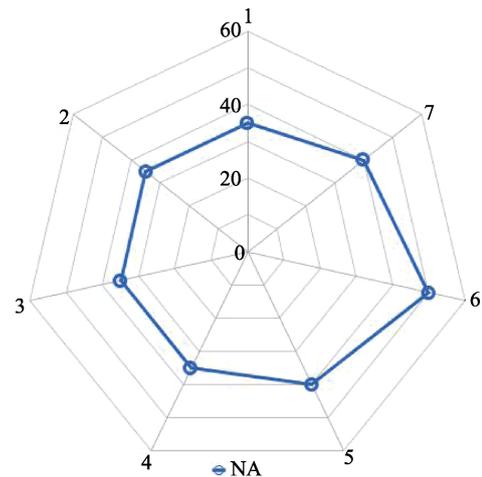


图 7 用户体验雷达模型

Fig.7 User experience radar model diagram

个维度设计了三个问题。通过关联用户答案与每个评估维度的具体分值, 计算出来的总得分将在定量用户体验评估模型雷达图上进行信息可视化。设计团队可以通过应用定量用户体验评估模型清晰地发现产品的用户体验还存在哪些不足之处, 并进行后续的研究和迭代。

3.3 用户体验的评价方法及工具

用户体验评价方法与人机交互领域的“可用性设计评价”联系紧密, 从以可用性研究为代表的传统实验方法进行验证, 再到以线上用户体验评价等新兴方法。针对用户体验评价方法的演进, 维格纳什(Vignesh)等人^[24]提出了具体研究思路: (1) 用户体验评价方法应当是轻量的; (2) 用户体验评价方法应该能够用于不同类型的产品和原型评价; (3) 用户体验评价方法被用来迭代式改进产品设计质量; (4) 用户体验评价方法应当具有一定公正性。罗贺尔(Rohrer)^[25]在对现有的用户体验研究方法进行了系统的归纳整理之后, 总结出了二十个被研究者频繁使用的研究方法, 并将这二十个研究方法通过三个维度进行了分类: (1) 态度与行为(纵轴); (2) 定性与定量(横轴); (3) 使用环境(图标形状)。本文仅介绍两项用户体验评价方法工具。

1) 用户体验曲线工具。萨里·库加拉(Sari Kujala)等人提出了“用户体验曲线(UX Curve)”的用户体验评价方法工具, 见图 8。通过用户体验曲线工具的应用, 可以比较准确地分析在整个产品使用过程中, 用户体验是如何随着时间的变化而改变的, 以及相关原因为何。萨里·库加拉等研究人员证实, 用户体验曲线能够帮助设计师发现用户体验的具体特质, 以及影响用户体验的主要因素。用户体验曲线工具的研究目的, 是为了评价长期的用户体验的质量所提供的定量数据, 并发现使用户体验发生改变的原因。从已知的部分实验结果来看, 参与者们大多数能够正确地使

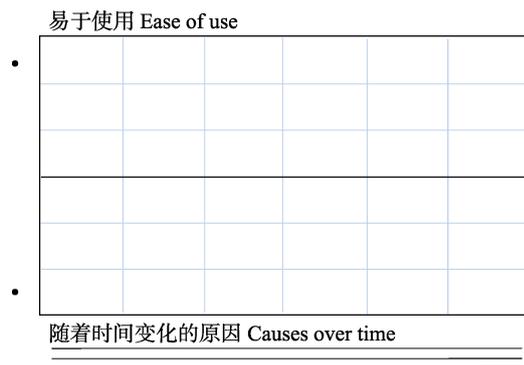


图8 用户体验曲线工具
Fig.8 User experience curve tool

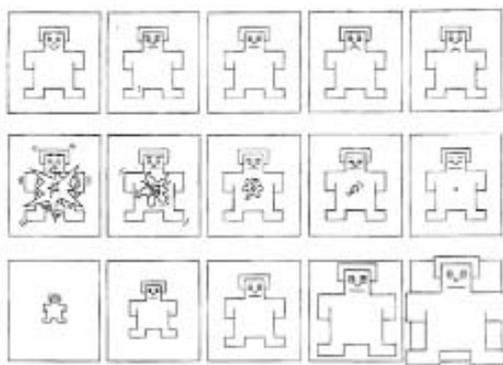


图9 SAM研究法卡片应用
Fig.9 Application of SAM method card

用用户体验曲线工具,并且通过完成“绘制曲线”帮助参加者回忆用户体验过程中的大量细节。虽然该评价工具得到的数据类别不如实地调研丰富,但是它能够实现长期、大量用户持续参与的评价模式,在用户成本方面拥有比较明显的优势。

2) SAM研究法。M·布拉德利和PJ·朗两位学者联合提出了SAM(Self-Assessment Manikin)研究法^[26],见图9。SAM研究法是一种不依靠文字、全程使用图像叙述的用户体验评价方法,基于图示语言的方式评价用户体验中的“愉悦度”、“觉醒度”和“支配度”等三个维度。其中第一行展示了从笑脸到沮丧脸的五张图,代表了用户的“愉悦度”,对于愉悦度的评级能够反映出一个人倾向于接触某种刺激与否;第二行所展示的五张图从高度兴奋、睁大眼睛的人到放松、昏昏欲睡的人,代表用户的“觉醒度”,用来判断发生的事情是否对用户有着强烈的刺激作用或是否对用户有吸引力;第三行的人物从小到大的变化代表了用户的“支配度”,用来描述用户对于当前事件的控制力的强弱程度。SAM研究法对于测试主体的情感反应评价结果有较好的说服力,能够对组成用户情感体验的基础维度准确度量,并且能够将结果在二维的情感空间有效传达信息。有研究表明,SAM研究法是在用户情感度量中被使用得最频繁的工具,同时也是基于图示语言快速评价用户体验的最有效方法之一。

4 结语

“用户体验”如今在设计学领域有着较高的被关注度,当代设计所能创造的设计价值、用户价值与商业价值在用户体验视域下具有相似的目标导向性。从实际应用层面来看,不同方向的设计师们在设计方案创作过程中增强对于用户体验相关要素的关注与思考,从用户视角不断迭代与优化设计方案的品质;与此同时,“用户体验”的理论研究仍处于起步阶段,现有的用户体验模型、研究方法及评价工具还不足以完全解决用户体验研究过程中的实际问题。展望未来的用户体验,须坚持多学科交叉的研究视角,结合不断更新的信息技术与设计工具,强化定性研究与定量研究的融合并辅助于具体的设计实践。

参考文献:

- [1] FORLIZZI J, BATTARBEE K. Proceedings of the 2004 Conference on Designing Interactive Systems Processes, Practices, Methods, and Techniques-DIS\04-Understanding Experience in Interactive Systems[C]. Conference on Designing Interactive Systems: Processes. ACM, 2004.
- [2] 唐纳德·诺曼. 设计心理学[M]. 北京: 中信出版社, 2003.
- [3] NORMAND A. The Design of Everyday Things[M]. Beijing: Zhongxin Press, 2003.
- [4] ROBERT J M, LESAGE A. 15 Designing and Evaluating User Experience[J]. Behaviour & Information Technology, 2011, 30(6): 867-868.
- [5] The 20th International Conference of the Association Francophone D'interaction Homme-Machine[J]. IHM, 2008, 339(8): 11-15.
- [6] PETTERSSON I, LACHNER F, FRISON A K, et al. A Bermuda Triangle: a Review of Method Application and Triangulation in User Experience Evaluation[C]. In Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2018.
- [7] Human-centred Design for Interactive Systems. ISO DIS 9241-210, Ergonomics of Human System Interaction: Part 210[S]. Switzerland: International Standardization Organization (ISO), 2010.
- [8] 辛向阳. 从用户体验到体验设计[J]. 包装工程, 2019, 40(8): 72-79.
- [9] XIN Xiang-yang. From User Experience to Experience Design[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(8): 72-79.
- [10] LAW L C, ROTO V, HASSENZAHN M, et al. Understanding, Scoping and Defining User Experience: a Survey Approach[C]. Proceedings of the 27th International Conference on Human Factors in Computing Systems,

- CHI 2009, Boston, MA, USA, April 4-9, 2009, 2009.
- [9] 王效杰, 占炜. 工业设计趋势与策略[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2009.
WANG Xiao-jie, ZHAN Wei. Industrial Design Cases Study[M]. Beijing: China Light Industry Press, 2009.
- [10] STEVENS E. The Fascinating History of UX Design: a Definitive Timeline[EB/OL]. (2019-07-12)[2020-01-11]. <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/the-fascinating-history-of-ux-design-a-definitive-timeline/>.
- [11] 胡飞, 姜明宇. 体验设计研究: 问题情境、学科逻辑与理论动向[J]. 包装工程, 2018, 39(10): 60-75.
HU Fei, JIANG Ming-yu. On Experience Design: Context of Problems, Logic of Disciplines and Trend of Theories[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(10): 60-75.
- [12] HASSENZAHM M, TRACTINSKY N. User Experience: a Research Agenda[J]. Behaviour and Information Technology, 2006, 25(2): 91-97.
- [13] JORDANPW, PERSSON S. Exploring Users' Product Constructs: How People Think about Different Types of Product[J]. CoDesign, 2007, 3(S1): 97-106.
- [14] 徐兴, 胡飞. 基于城市社区高龄者生活形态的用户角色构建设计研究[J]. 包装工程, 2018, 39(2): 8-12.
XU Xing, HU Fei. Building of User Role Based on Life Style of the Elderly in Urban Residential Communities[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(2): 8-12.
- [15] KARAPANOS E. Modeling Users' Experiences with Interactive Systems[M]. Springer Berlin Heidelberg, 2013.
- [16] 刘严, 郑杨硕. 基于普适计算的穿戴产品交互应用研究[J]. 包装工程, 2018, 39(2): 102-106.
LIU Yan, ZHENG Yang-shuo. Application of Wearable Product Interactive Based on Pervasive Computing[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(2): 102-106.
- [17] 谭浩. 大数据驱动的用户体验设计综述[J]. 包装工程, 2020, 41(2): 7-12.
TAN Hao. A Summary of User Experience Design Driven by Big Data[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(2): 7-12.
- [18] ROBINSON J, LANIUS C, WEBER R. The Past, Present, and Future of UX Empirical Research[J]. Communication Design Quarterly Review, 2018, 5(3): 10-23.
- [19] MATTILAK, ROTO V, HASSENZAHLM. Towards Practical User Experience Evaluation Methods[J]. Meaningful Measures: Valid Useful User Experience Measurement (VUUM), 2008(7): 19-22.
- [20] PIRKER M, BERNHAUPT R. Providing Feedback to UX Designers Using UX Evaluation Methods[J]. Proceedings of CHI, 2011.
- [21] 彭洁. 交互等待状态下用户情感体验设计[J]. 包装工程, 2019, 40(24): 158-163.
PENG Jie. User Emotional Experience Design in Interactive Waiting State[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(24): 158-163.
- [22] JORDAN, PATRICK W. Designing Pleasurable Products: an Introduction to the New Human Factors[M]. CRC Press, 2003.
- [23] LACHNER F, NAEGELEIN P, KOWALSKI R, et al. Quantified UX: Towards a Common Organizational Understanding of User Experience[C]. Nordic Conference on Human-computer Interaction, ACM, 2016.
- [24] BALASUBRAMONIAM V, TUNGATKAR N. Study of User Experience (UX) and UX Evaluation Methods[J]. International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET), 2013, 2(3): 1214-1219.
- [25] ROHRER C. When to Use Which User-Experience[M]. 2014.
- [26] BRADLEY M M, LANG P J. Measuring Emotion: the Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential[J]. Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 1994, 25(1): 49-59.