

AT-ONE 法则在面向青年人群厨柜交互体验的应用研究

周橙旻¹, 罗欣¹, 王小梦¹, 詹先旭²

(1.南京林业大学家居与工业设计学院, 南京 210037;

2.德华兔宝宝装饰新材股份有限公司, 德清 313200)

摘要: **目的** 丰富青年人群在厨房空间的情感体验, 提高厨柜使用率, 建立青年人群健康餐饮方式, 提高青年人群生活幸福感。**方法** 基于 AT-ONE 法则, 以青年家庭厨房为依托, 通过问卷调查、深入访谈、观察记录法和情景访谈, 结合数据可视化和视频处理技术, 来深入了解两类用户群体在使用整体橱柜前、中、后三个阶段的行为动机和产品使用需求。根据 AT-ONE 法则, 从用户角色、需求、触点、体验、供应方案 5 个方面分析厨柜交互体验服务创新点。**结果** 根据调研结果, 划分用户群体, 结合行为数据分析, 挖掘出不同人群的行为痛点与机会创新点。**结论** 本次研究发现不同烹饪能力的青年人群的需求层次不同, 通过分析其烹饪场景下的产品及系统需求, 来为智能化、社交化的厨柜设计提供设计参考依据。

关键词: AT-ONE 法则; 整体橱柜; 用户体验; 用户体验地图; 服务设计

中图分类号: TB472 文献标识码: A 文章编号: 1001-3563(2021)22-0148-09

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.22.019

Application of AT-ONE Rule in Interactive Experience of Kitchen Cabinets for Young People

ZHOU Cheng-min¹, LUO Xin¹, WANG Xiao-meng¹, ZHAN Xian-xu²

(1.College of Furnishings and Industrial Design, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China;

2.Dehua TB New Decoration Material Co., Ltd, Deqing 313200, China)

ABSTRACT: This paper is to enrich the emotional experience of young people in the kitchen space, improve the utilization rate of kitchen cabinets, establish healthy catering mode for young people, and improve their life happiness. Based on the AT-ONE rule, relying on the young family kitchen, through questionnaire survey, in-depth interview, observation recording method and scene interview, combined with data visualization and video processing technology, the behavior motivation and product use needs of the two types of user groups in the three stages before, during and after using the whole cabinet are deeply understudied. According to AT-ONE rule, the innovation of kitchen cabinet interactive experience service is analyzed from five aspects, that is, user role, demand, contact, experience and supply scheme. According to the research results, the user groups are divided, and the behavior pain points and opportunity innovation points of different groups are excavated from the combination of behavior data analysis. This study found that young people with different cooking ability have different levels of needs, and analyzed their product and system requirements in the cooking scene, so as to provide design reference for intelligent and social kitchen cabinet design.

KEY WORDS: AT-ONE rule; integral kitchen cabinet; user experience; user experience map; service design

迫于婚姻或安全感, 不少 90 后群体加入购房人群。“DT 财经: 2020 年中国青年居住消费趋势报告”

显示: 2019 年, 90 后(不含 95 后)购房人数已超过 85 后购房人数。购房这一行为满足了安全感, 却带

收稿日期: 2021-07-20

基金项目: 教育部产学研协同育人项目(201901084001); 南京林业大学生态康养家居产学研用国际合作联合实验室项目(2020004)

作者简介: 周橙旻(1978—), 女, 无锡人, 博士, 南京林业大学家居与工业设计学院副教授, 主要研究方向为家具设计与工程、工业设计工程。

不来归属感。生活中仍然缺少烟火气，缺乏情感的寄托。在“中长期青年发展规划（2016—2025 年）”中明确提到要注重加强对青年的人文关怀和心理疏导。在厨房场景下的交流，相比于在严肃的客厅或私密的卧室，能够更加轻快愉悦，有助于拉近婆媳关系，缓解母子/父女矛盾，增加情侣/夫妻亲密度。

外卖餐饮行业的迅速发展，使青年人群的厨房使用率下降。此外，由于部分外卖餐饮商家的不良运作，使其暴露出严重的食品健康问题，影响了人们的身体健康，这与当代兴起的“康养”生活理念相违背。本文通过对江浙一线城市青年人群的饮食行为习惯做深入调查研究，来找出导致青年人群烹饪兴致低的产品痛点及需求点，并根据目标用户做饭的行为流程深入挖掘设计机会点。本文通过以服务设计的思维理念为基础，与交互设计思维方法相结合，来提升用户在厨房空间使用上的整体体验感。

1 研究背景

1.1 90 后购房占比提升

青年的定义随着政治经济和社会文化环境的改变一直在变化。联合国于 1985 年首次将青年定义为 15 至 24 岁之间的人；2013 年世界卫生组织将青年年龄上限提高到 44 岁。随着时间的推移，90 后已逐渐取代 80 后成为消费主力。2020 年 12 月贝壳研究院发布的“2020 城市刚需购房报告”中显示：迫于婚姻与教育压力，90 后有房人群占比高达 71.94%。2020 年，DT 财经联合链家发布的“2020 中国青年居住消费趋势报告”中显示：各年龄段购房人群占比中，2019 年，90 后购房人群占比逼近 85 后，见图 1。虽然购房能带来稳定感与安全感，但归属感的产生仍然需要情感化的投入。

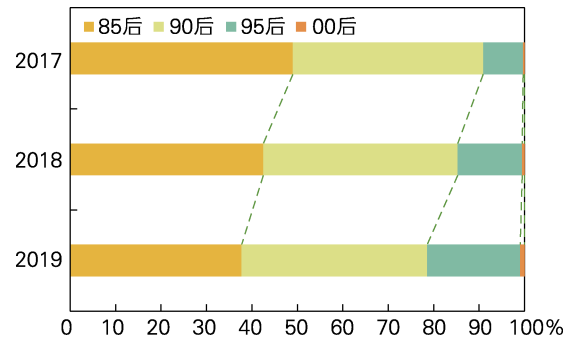


图 1 2017—2019 年各年龄段购房人数占比

Fig.1 Proportion of home buyers of all ages in 2017-2019

1.2 餐厨空间的智能化与社交化

随着物联网技术的快速发展，国内以小米为首的企业对智能家居平台系统进行了搭建与完善。近年来智能家居已成为房屋装修改造的重要选择。2020 年，天猫联合宜家、第一财经商业数据中心(CBNData)共同发布的“90 后天猫巢家宜居趋势指南”显示有 7 成年轻家装消费者认同智能家居较为重要。且随着做饭本身从家务变成了一种享受和情感交互行为，餐厨空间便承载起年轻消费者更多的情感和社交需求。由于住房面积有限，开放式厨房备受 90 后的喜爱，因其不仅能够拓宽客厅空间，还能增加与亲友的互动，为做饭增添了乐趣。但由于“智能化程度不高”“实用性不强”等问题使市面上的智能产品被人们所诟病。

1.3 用户体验发展趋势

“用户体验”(User Experience)^[1]这一概念由 Norman D A 于 1995 年在美国人机交互 (CHI) 会议上率先提出。继 Norman D A 提出“用户体验”概念并认为用户体验涵盖人对系统体验的工业设计、图形、界面、物理交互等所有方面之后，不少研究学者及相关机构也纷纷发表了对用户体验的观点与论点，见表 1。

表 1 用户体验概念汇总与拆解 (按时间顺序)

Tab.1 Summary and disassembly of user experience concepts (in chronological order)

时间	提出者	对象	涵盖
2000	Daniel L	强调服务给用户带来的体验价值 ^[2]	使用一个产品或服务 ^[2]
2004	Forlizzi 和 Battarbee	体验时间和用户所有的使用情感总和 ^[3]	
2006	Hassenzahl 和 Tractinsky	系统、用户、交互环境相互作用 ^[4]	具有复杂性、功能性、可用性等特点的系统 ^[4] 具有倾向、期望、需求、动机、心情等状况的用户 ^[4]
2008	Hassenzahl	用户与产品交互过程中和完成后的情感变化 ^[5]	对产品形态、功能、构造到用户情感、体验的需求的延伸 ^[5]
2000	ISO 9241-110	用户使用后的观点与反应 ^[6]	产品、系统、服务 ^[6]
2011	Jean-Marc	用户在特定环境中与系统交互的整体作用 ^[7]	系统
2013	Olsson	用户使用之后的即刻体验与多次综合体验 ^[8]	
2018	Pettersson	用户对产品的追求 ^[9]	基本特性：可用性、交互上的愉悦与情感等 ^[9] 高级特性：美学、刺激性、自我实现等 ^[9]

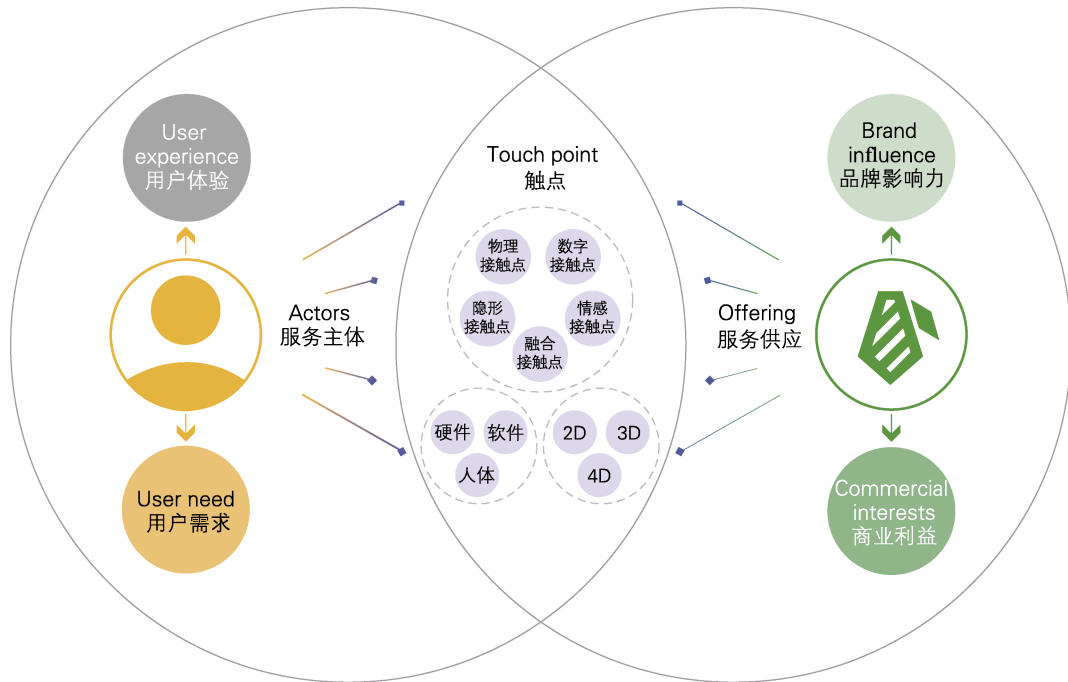


图2 AT-ONE 法则相互作用原理
Fig.2 Interaction principle of AT-ONE rule

根据上述表格,不难发现用户体验概念从简单的产品或服务对用户使用过程中带来的消极影响,向混合型、多阶段、精神升华方向转变。总体来说用户体验主要关注的用户和使用目标产品或服务,以及相关服务或产品之间的情感变化集合。在物质匮乏时期人们追逐产品的可用性,而物产丰富时期人们则开始追求精神满足,这都是为满足更高一级需求而进行的优化。

2 AT-ONE 法则

AT-ONE 法则^[10]是服务设计研究方法,即以用户体验为中心,通过接触点将用户(服务主体)与企业(服务供应)联系起来,见图2。对于用户(服务主体)来说,一方面要满足用户需求,另一方面要提升用户体验;对于企业(服务供应)来说,一方面要获取商业利益,另一方面要提升品牌形象与影响力。AT-ONE 法则是一种整体的设计观,需要思考整个项目的起源—发展—高潮—结束—后续,多用于服务设计的初期,从“A”“T”“O”“N”“E”五个维度去挖掘创新点,通过每个维度上的发散、集合,来发现问题并设计解决方案。

2.1 服务主体(Actors)的多样化

A (Actors) 表示服务主体,是服务所关注的对象,其作用是明确中心。以服务主体为中心,明确服务主体对各个配置的需求,辨清各个配置与服务主体的关系,整合各类服务主体在价值网络中的相互作用及与配置设备之间的相互作用,以达到密切合作的目

的。在厨柜使用中,不同类型的用户对厨柜的需求不同,其中厨房新手更注重厨柜的烹饪辅助功能,而烹饪达人除了需要厨柜满足基本的功能需求外,在娱乐体验上也有更高的关注度。在厨房中,家庭主厨负责主要的食材处理和烹饪,家庭帮厨则负责配菜清洗和处理,以及陪伴与娱乐,这两种角色对厨房的需求有一定的差异。人们对厨柜的使用需求不仅仅是烹饪食材。随着整体厨柜概念的兴起,厨柜作为占据厨房空间最大的家具,也承载着社交的功能。它连接用户与用户,以及用户与各类服务人员,使沟通更加便捷高效,使用户对其产生信任感、满足感。这也必须要求整套服务设计的创造者、设计者、创建者、前端与后台服务人员都对整体服务及产品有清晰的认识,对负责模块有深入的了解,对服务对象有着一定的共情能力。

2.2 细分厨柜接触点

T (Touch point) 代表接触点,本文主要研究用户与服务之间的接触点,并使之协调发展,形成一个整体。“厨柜使用”的概念范围随着科技的发展也不仅局限于烹饪,如烹饪前食材的购买储存,烹饪时食材的处理及菜肴的烹饪,烹饪后食材的再储存及菜肴保鲜,这些场景都是厨柜服务设计的范围。烹饪前可接触到食材供应平台,如超市、菜市场,以及存储设备,如储藏柜和冰箱等。可将其细分为浏览食材接触点、挑选食材接触点、付款购买接触点、获取商品接触点、台面接触点、储藏接触点。每个细分接触点都是交互设计的一个阶段,设计好每个接触点,并通过合理的方式串联各个接触点,才能达到满足用户需求,提升用户体验的目的。

2.3 服务供应 (Offering) 的转变

O (Offering) 代表服务供应,目的是让服务主体了解并知晓该服务在功能、情感及自我实现层面是如何提供帮助的,从而产生信任感与归属感,使服务流程更加顺畅。厨柜在购买前以产品为主,服务为辅,而在购买后以服务为主,产品为辅。用户在享受服务前,必须花费大量的金额对其产品进行购买。如何低成本获取服务体验,并打动用户使其购买产品,从而获取商业利益及提升品牌影响力,是企业的思考点。消费者通常会通过视觉体验、市场环境、产品口碑构成的整体综合表象,形成对产品的信任度,并结合商品价格优势与售后服务去选择购买商品^[11]。随着用户对产品体验重视程度的提高,体验店越来越受到人们的欢迎。

2.4 用户需求 (Need) 的获取方式

N (Need) 代表用户需求,通过用户研究方法,获取用户数据,建立用户画像,来掌握不同用户的痛点与需求点,并从中寻找服务的创新点。定量研究方法调查问卷能够收集用户对产品的认知及评价,获取设计着重点。但这种方式多是间接推断用户的喜好,与真实的体验梯度存在差异。最直接的方式是通过深入访谈或观察,甚至参与式观察、参与式设计的环节,来发现用户的真实需求。

2.5 用户体验 (Experience) 的五感化

E (Experience) 代表用户体验,是一个抽象词汇,用于描述用户的综合情感。而综合情感主要通过用户的五感和过往经验产生。用户的过往经验是难以掌握和把控的,因此我们可以通过用户画像去了解、描绘用户大致的相关经验。设计的主要部分仍为五感的设计。阿里巴巴的人机自然交互实验室通过技术与 AI 结合,将五感数字化,即通过语义、表情在数据库中的整理与输入,让机器去识别、记录人的情绪^[12]。在进行服务设计时,设计师不仅希望能够解决实际问题,也希望能够为用户带来愉悦的使用体验。

本文将在接下来的实验设计流程中,遵循服务设计理念,结合用户研究与交互设计方法,以用户体验为终极目标,对目标用户的行为、需求进行有针对性的调研分析。通过理清服务与交互设计之间的关系,

来探索新的设计研究方法并指导实践。交互设计中产品是行为实现的承载物,因此最关键的是明确用户的行为关系,从而通过设计来引导用户行为,实现更加愉悦的用户体验^[13]。

3 基于入户访谈法的厨柜交互行为研究

3.1 实验设计

本次研究先使用网上问卷进行调查,收集有效问卷 56 份,了解目前用户使用厨房的现状,并确定细化研究目标。然后设计实验步骤与细节,联络招募被测试者。采用入户访谈和观察记录法,收集 12 户青年家庭在厨房中真实自然使用厨房的情景。用户行为研究通常由观察记录行为、定义行为变量、测定与描述行为、介绍行为原因 4 个方面组成^[14]。本次观察记录秉承自然观察原则,尽可能减少实验带来的影响。结合本次研究目的与实验需求,采用无线免插电微摄像头设备,将其以吸附的方式固定于厨房天花板中央及正前方,并结合手持摄像设备,记录必要的细节内容。拍摄人员以参与的方式加入用户活动,尽量避免指引性话语沟通,并不干扰操控用户行为。行为变量定义的范围需要方便测量与描述,在实验观察前就要设定好变量内容,并考虑不确定因素,确保实验设备的安放与调试能够收集到所有必要信息。采用视频图像处理软件获取视频素材中的所有路径行为与停留时长,通过实验后的深入访谈与情景重现了解用户行为背后的思考动机。最后对于用户行为的解析会激发对用户需求或痛点的洞察并发现产品创新的机会点。^[15]

3.2 实验数据

3.2.1 基本信息

本次研究的被测试者中男性占比为 41.67%,女性占比为 58.33%,其年龄分布在 20~30 岁。其中 83.33% 的被测试者集中在 25~28 岁,本科及以上学历的人占比为 92.67%。有独立厨房可使用的被测试者占 92.67%,其中 83.33% 的厨房为 L 型厨房。厨房主要包括清洗区、准备区、烹饪区、调味品开放区、电器—厨具—食品收纳区^[16]、冰箱区、垃圾处理区等,见图 3。



图 3 厨房分区

Fig.3 Kitchen partition

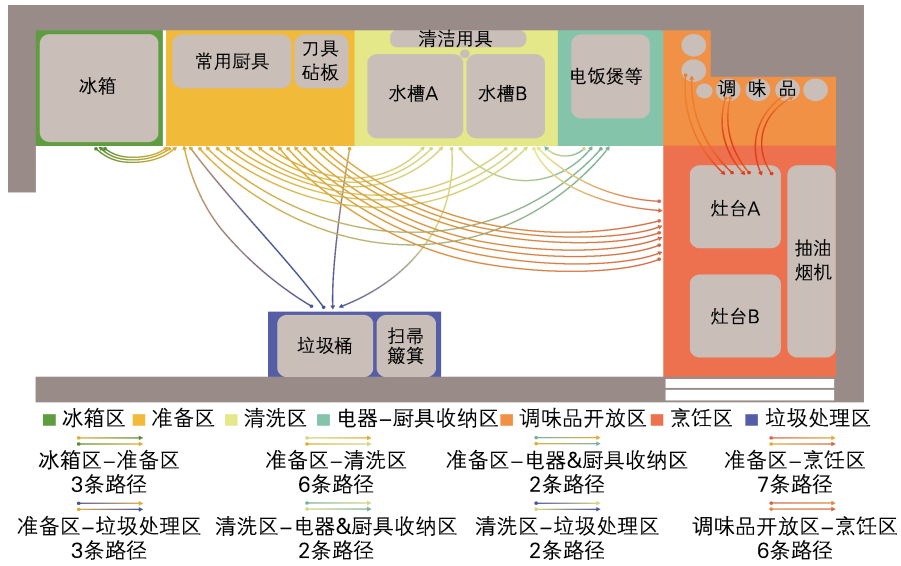


图4 本次调研L型厨房行为动线路径

Fig.4 Behavior dynamic path of L-shaped kitchen in this survey

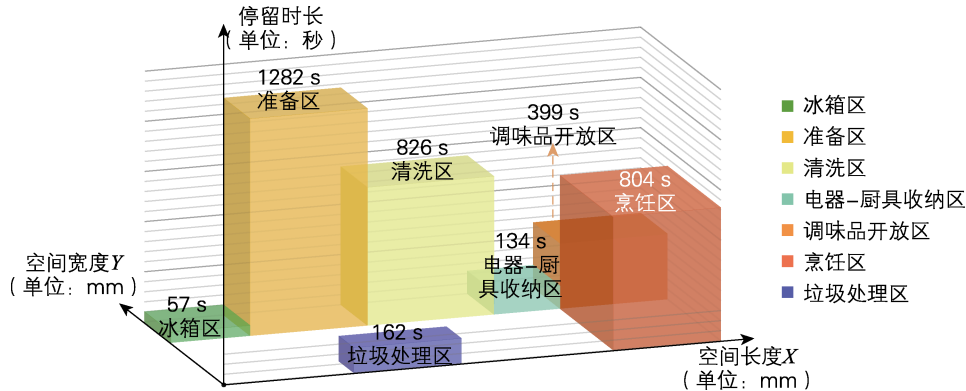


图5 本次调研L型厨房各区域平均停留时长

Fig.5 Average length of stay in each area of L-shaped kitchen in this survey

使用厨房频率为每周 3~6 次的被测试者占比为 41.67%，频率为 6~12 次的占比为 33.33%。结合深入访谈得知，用户基本通过在早餐店购买早饭或不吃早饭的方式来解决一天中的第一餐，而在工作日较为忙碌时通过点外卖，吃喜欢的食物来缓解心情，不会自己做饭解决饥饿问题。除烹饪外，大部分被测试者优先选择外卖平台为主要就餐方式，此外也会选择去店内就餐或去父母、亲友家就餐。结合访谈可知，独自烹饪就餐的孤独感是用户抗拒这些行为的主要原因，且烹饪还需耗费大量的精力与时间，其付出与收获不成正比。

3.2.2 行为观察描述

本次研究为保证实验难度系数的一致性，选择了几款比较热门的当季菜肴（以炒为主，标准菜品处理与烹饪时间控制在 30~45 分钟以内），并要求被测试者根据自身能力与厨房材料选择其中 2 款进行烹饪。本次观察记录的视频、音频通过音视频及图像处理软件，获取关键的用户行为路径与停留时长，并将用户

行为数据量化。文本的记录作为总结解释的补充说明。根据被测试者厨房空间的具体布置，整理归纳绘制综合厨房空间的平面图。结合视频图像分析，综合后的厨房行为路线图如下：用户主要行为路径集中在“准备区—烹饪区”“准备区—调味品开放区”“准备区—清洗区”，见图 4。传统法兰克福厨房的“厨房工作三角形”指用户在冰箱、水池、炉灶三者之间的来往与操作最多，但基于中国人的烹饪习惯与本次实验对象原因，大多被测试者习惯一次性从冰箱获取食材并放置在准备区，然后将菜肴分步下入锅中。由于烹饪熟悉度的不一致性，同样的调味品经常被测试者多次拿取。本次调研的家庭厨房样式有“准备区—清洗区—烹饪区”“清洗区—准备区—烹饪区”两种形式。前者便于清洗，但用户行为路径过长；后者行为路径有所缩短，但在准备空间中过于局促。

使用视频处理软件，获取用户在不同区域的精准停留时长，见图 5。综合后的平均停留时长与行为路径结果相近，用户在准备区、清洗区、烹饪区的停留时长都比其他区域更长。结合文本记录可以发现，多

数被测试者具有将清洗和“切菜—烹饪”的行为交替进行的特点。长时间地清洗、切菜、烹饪，会使用户的颈部、腰部与腕部肌肉处于发力或压迫状态，易产生肌肉疲劳或酸疼，会降低用户情感体验度。尤其是在厨柜尺寸与被测试者身高不匹配的情况下，体验感也会受到较大的影响。

4 在数据可视化基础上挖掘分析需求痛点与机会点

结合问卷调查、实验观察与深入访谈，本次研究将厨房用户分为三类，即“烹饪达人”“厨房新手”“外卖人口”。“烹饪达人”指非常喜欢做饭，并将做饭当作一种娱乐项目，且厨艺不错，愿意尝试烹饪不同美食的人。“厨房新手”指略微喜爱做饭，或迫

于健康、经济压力而开始学习做饭，厨艺一般，只会做一些简单小炒的人。“外卖人口”指对做饭没有浓厚兴趣，认为外卖美味又便捷，比自己花时间经历做出来的“黑暗料理”性价比更高的人。本次研究根据分析所得的数据，绘制了“烹饪达人”和“厨房新手”的用户体验地图。

4.1 “烹饪达人”用户体验地图

分析“烹饪达人”用户体验地图中可以发现，该类用户在“食材处理与烹饪”阶段心情大多处在愉悦的状态，而“清洁整理”阶段则是该类用户最头疼的阶段，见图 6。“菜式的选择”是“烹饪达人”特有的痛点，其他较为明显的痛点从高到低分别是“垃圾处理”“缺少配菜”“清洗厨具”“清理台面”“切割腌制食材”。从各阶段考虑，“烹饪达人”的

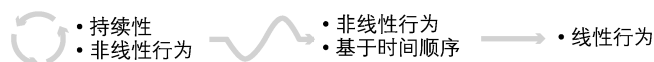


图 6 “烹饪达人”用户体验地图

Fig.6 User experience map of “Cooking master”

痛点主要有13点,因此可以得出对应的13个机会点。从中可以提取出4个痛点关键词“选择困难”“食材多杂”“行为交叠”“清理问题”。

结合深入访谈,将用户的期望需求总结为以下4点:(1)拍摄做菜视频或成品图片,并将其分享至社区;(2)在做饭或洗碗时,可以听音乐、相声,或者看剧,而目前手机或 iPad 放置在厨房有一定的危险性,用户担心其掉入水、汤中,以及油污黏附,滋生细菌及臭味;(3)期望有更多好吃且健康的菜品推荐;(4)简化复杂菜品的制作难度。

4.2 “厨房新手”用户体验地图

在“厨房新手”用户体验地图中我们可以发现,该类用户在“食材处理与烹饪”阶段的末尾心情恢复到愉悦状态,而该阶段中的“食材处理”及“清洁整理”阶段是该类用户头疼的部分,见图7。“寻找简易好吃的菜谱”“烹饪食材购买量值”是“厨房新手”特有的明显痛点。其他较为明显的痛点从高到低依次是“垃圾处理”“清洗厨具”“热锅下油”“切割腌制食材”“清理台面”和“购买食材”。通过综合分析发现,“厨房新手”的痛点主要有15点,因此相



图7 “厨房新手”用户体验地图
Fig.7 User experience map of "Novice cooks"

对应的机会点有 13 点。从中可以提取出 5 个痛点关键词“选择茫然”“食材处理费时费劲”“缺盐少醋”“判断失误”“清理问题”。

结合深入访谈,总结出用户的期望需求有以下 4 点:(1)通过一个厨房小家电产品解决一餐菜肴;(2)期望有个智能提醒机器人,告诉用户在什么时候做什么工作,此外还能提供娱乐项目。(3)期望推荐搭配健康合理的菜肴。(4)简化复杂菜品的制作难度。

5 结语

随着厨房使用场景的变化,整体橱柜所承担的功能与服务项目也逐渐增加。伴随着大数据、云平台及物联网等新兴互联网技术的出现,智慧家庭及其相关产业在我国发展迅速。“中国制造 2025”国家发展战略的实施,使智能家居产业发展即将迎来爆发期^[17-18]。然而作为触点多、使用频率高、智能化低、系统化难的厨房,成为用户最期望实现智能化的家居场景之一,整体橱柜也自然成为最需智能化的家居产品之一。但目前智能厨房的主要智能功能为远程关闭与开启,与用户认知中的智慧厨房相去甚远,因此厨房智能化还有很大的提升空间。本文通过实验研究了解用户在烹饪时的行为路径与习惯,从需求角度对两类人物角色做了全方面分析,并总结出“烹饪达人”用户群体与“厨房新人”用户群体不同层次的需求点,理清不同用户群体对智能厨柜的需求^[19-22],为各行业的设计工程师提供可供参考的设计出发点。由于本次实验内容的局限性,未考虑到青年群体在时间维度的行为特点,以及其他烹饪手法与特殊食材的处理。尤其是对于储藏区的功能缺失问题,需要后期跟进深入研究。

参考文献:

- [1] 唐纳德·诺曼. 设计心理学[M]. 北京: 中信出版社, 2003.
NORMAN D A. The Design of Everyday Things[M]. Beijing: Publishing House of Citic, 2003.
- [2] DANIEL L. Understanding User Experience[J]. Web Techniques, 2000, 5(8): 42-43.
- [3] FORLIZZI J, BATTARBEE K. Understanding Experience in Interactive Systems[C]. Conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques. ACM, 2004.
- [4] HASSENZAH M, TRACTINSKY N. User Experience: a Research Agenda[J]. Behaviour & Information Technology, 2006, 25(2): 91-97.
- [5] HASSENZAH M. User Experience (UX): Towards an Experiential Perspective on Productquality[C]. International Conference of the Association Francophone D' interaction Homme-Machine on - Ihm. 2008.
- [6] Human-centred Design for Interactive Systems. ISO DIS 9241-210, Ergonomics of Human System Interaction: Part 210[S]. Switzerland: International Standardization Organization (ISO), 2010.
- [7] ROBERT J M, LESAGE A. 15 Designing and Evaluating User Experience[J]. Behaviour & Information Technology, 2011, 30(6): 867-868.
- [8] OLSSON T. Concepts and Subjective Measures for Evaluating User Experience of Mobile Augmented Reality Services[M]. Springer New York: Human Factors in Augmented Reality Environments, 2013: 203-232.
- [9] 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.
- [10] 雅各布·施耐德, 马克·斯迪克多恩. 郑军荣, 译. 服务设计思维[M]. 南昌: 江西美术出版社, 2015.
SCHNEIDER J, STIKDORN M. ZHENG Jun-rong, Translate. Service Design Thinking[M]. Nanchang: Jiangxi Fine Arts Publishing House, 2015: 130-135.
- [11] 韩亮, 谭明. 基于服务设计思维的金融科技交互体验研究[J]. 包装工程, 2020, 41(16): 98-104.
HAN Liang, TAN Ming. FinTech Innovation Methods Based on Service Design Thinking[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(16): 98-104.
- [12] WANG Xiang. Design of Community Home-based Care Services Driven by Green Consumption[J]. Journal of Nanjing University of the Arts (Art and Design), 2018(5): 193.
- [13] 辛向阳. 交互设计: 从物理逻辑到行为逻辑[J]. 装饰, 2015(1): 58-62.
XIN Xiang-yang, Interaction Design: From Logic of Things to Logic of Behaviors[J]. Zhuangshi, 2015(1): 58-62.
- [14] 罗斯塔尔, 罗斯若. 行为研究纲要: 方法与数据分析[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2012.
ROSENTHAL R, RALPH L. Rosnow. Essentials of Behavioral Research: Methods and Data Analysis[M]. Beijing: Posts & Telecom Press, 2012.
- [15] 科兹比, 贝茨著. 张彤译. 心理与行为科学研究方法[M]. 北京: 机械工业出版社, 2014.
PAUL C COZBY, SCOTT C BATES. ZHANG Tong, Translate. Methods in Behavioral Research[M]. Beijing: China Machine Press, 2014.
- [16] 吴志军. 中国厨房设计学[M]. 长沙: 湖南大学出版社, 2017.
WU Zhi-jun. Science of Chinese Kitchen Design[M]. Changshang: Hunan University Press, 2017.
- [17] 赵冉冉. 厨房系统整合产品与服务设计[D]. 北京理工大学, 2015.
ZHAO Ran-ran. Products and Services Design of Kitchen Systems[D]. Beijing Institute of Technology,

- 2015.
- [18] 杨随先, 刘行, 康慧, 李晴. 互联网+智能设计背景下的交互设计与体验[J]. 包装工程, 2019, 40(16): 1-13.
YANG Sui-xian, LIU Xing, KANG Hui, LI Qing. Interactive Design and Experience Under the Background of Internet+and Intelligent Design[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(16): 1-13.
- [19] 熊先青, 吴智慧. 家居产业智能制造的现状与发展趋势[J]. 林业工程学报. 2018, 3(6): 11-18.
XIONG Xian-qing, WU Zhi-hui. Current Situation and Development Trend of Intelligent Manufacturing in Home Furnishing Industry[J]. Journal of Forestry Engineering. 2018, 3(6): 11-18.
- [20] 惠小雨, 吴智慧, 刘振新. 定制家居行业参数化三维设计软件应用评估[J]. 家具, 2020, 41(1): 14-18.
HUI Xiao-yu, WU Zhi-hui, LIU Zhen-xin. Evaluation and Analysis on Application of Parametric 3D Design Software in Customized Home Furniture Industry[J]. Furniture, 2020, 41(1): 14-18.
- [21] 马泽锋, 吴智慧, 王国坤, 等. 定制家具企业数字化制造与管理的现状和趋势[J]. 家具, 2021, 42(1): 7-10.
MA Ze-feng, WU Zhi-hui, WANG Guo-kun, et al. Current Situation and Trend of Digital Manufacturing and Management of Custom Furniture Enterprises[J]. Furniture, 2021, 42(1): 7-10.
- [22] 齐东楷, 徐伟. 家庭健康检测产品现状与趋势分析[J]. 林业机械与木工设备, 2020, 48(11): 9-12.
QI Dong-kai, XU Wei. Status and Trend Analysis of Family Health Testing Products[J]. Forestry Machinery and Woodworking Equipment, 2020, 48(11): 9-12.

(上接第 122 页)

- [18] YONG S P, YUAN Y Y. Graphic Thinking Process in Innovative Product Design[J]. Advanced Materials Research, 2011(1): 1442.
- [19] 杨春燕, 蔡文. 可拓学与矛盾问题智能化处理[J]. 科技导报, 2014, 32(36): 15-20.
YANG Chun-yan, CAI Wen. Extenics and Intelligent Processing of Contradictory Problems[J]. Science & Technology Review, 2014, 32(36): 15-20.
- [20] Extension Theory and Its Application[J]. Chinese Science Bulletin, 1999(17): 1538-1548.
- [21] LIAO Y, YANG C, LI W. Extension Innovation Design of Product Family Based on Kano Requirement Model[J]. Procedia Computer Science, 2015, 55: 268-277.
- [22] 姚子颖, 王思萍. 基于感性意象的投影仪造型设计[J]. 东华大学学报(自然科学版), 2013, 39(4): 529-534.
YAO Zi-ying, WANG Si-ping. Projector from Design Based on Perceptual Image[J]. Journal of Donghua University (Natural Science), 2013, 39(4): 529-534.
- [23] KATO Y, SAEKI T. A New Association Analysis Method for Semantic Differential Data and its Application to Tone Color Analysis[C]//2008 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics. New York: IEEE Press, 2018.
- [24] 王维, 向瀚淋, 龚雯丽, 等. 常见分布中心极限定理适用样本量研究[J]. 高师理科学刊, 2021, 41(7): 20-25.
WANG Wei, XIANG Han-lin, GONG Wen-li, et al. Research of the Applicable Sample Size of Common Distribution Central Limit Theorem[J]. Journal of Science of Teachers' College and University, 2021, 41(7): 20-25.
- [25] 李晓娇, 马彧, 陈永超. 基于梳棉机外观设计的专家和用户语义评价比较研究[J/OL]. 包装工程, 2021, 8(27): 1-10.
LI Xiao-jiao, MA Yu, CHEN Yong-chao. A Comparative Study on the Semantic Evaluation of Experts and Users Based on the Design of Carding Machine Appearance Design[J/OL]. Packaging Engineering, 2021, 8(27): 1-10.
- [26] CONRAD F G, SCHOBBER M F. Clarifying Question Meaning in Standardized Interviews Can Improve Data Quality Even though Wording May Change: a Review of the Evidence[J]. International Journal of Social Research Methodology, 2020(2): 1-24.
- [27] 朱上上, 罗仕鉴. 产品设计中基于设计符号学的文物元素再造[J]. 浙江大学学报(工学版), 2013, 47(11): 2065-2072.
ZHU Shang-shang, LUO Shi-jian. Re-creation of Heritage Elements Based on Design Semiotics in Product Design[J]. Journal of Zhejiang University (Engineering Science), 2013, 47(11): 2065-2072.
- [28] 王剑. 关于网络数据归一化处理探讨[J]. 信息系统工程, 2015, 4(12): 60.
WANG Jian. Discussion on Normalization of Network Data[J]. China CIO News, 2015, 4(12): 60.
- [29] 吕健, 刘征宏. 基于语义关联度的产品可拓实例推理方法研究[J]. 制造业自动化, 2015, 37(16): 136-142.
LYU Jian, LIU Zheng-hong. Product Extension Case Reasoning Based on Region Semantic Correlation[J]. Manufacturing Automation, 2015, 37(16): 136-142.