

智慧厨电产品适老化包容性交互设计案例研究

韦页, 李佳颖, 董占勋

上海交通大学 设计学院, 上海 200240

摘要: 随着智能家居技术的不断成熟, 对生活品质有更高要求的老年用户成为智能家电的有力消费者。然而, 当下的智能家居产品却忽略了老年用户的使用需求及特征, 使用户在使用中操作不便且体验不佳。以老年用户为研究对象, 以提升其使用智慧厨电产品的体验感为研究目标。在智能家居层面, 通过对相关品牌的适老化策略分析和厨电市场细分, 总结出适老化厨电发展趋势及设计机会点; 在适老化层面, 通过构建用户画像和用户旅程地图, 研究了老年用户特征及厨电场景下的需求与使用习惯。在设计研究阶段, 以厨电产品适老化设计准则为理论指导, 结合老年用户习惯认知及技术调研的结论, 完成一款兼顾智能化和包容性的智慧厨电产品设计。让老年人能够更得心应手地使用厨电产品, 也让他们在使用适老化的人机交互后, 轻松享受智能技术带来的便利。

关键词: 适老化设计; 智能家居; 智慧厨电产品; 产品设计

中图分类号: J524

文献标识码: A

文章编号: 2096-6946(2023)02-0037-08

DOI: 10.19798/j.cnki.2096-6946.2023.02.006

An Elderly-friendly Inclusive Interactive Design Case for Smart Kitchen Appliances

WEI Ye, LI Jiaying, DONG Zhanxun

School of Design, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China

Abstract: With the continuous maturity of smart home technology, elderly users who have higher requirements for life quality are becoming powerful consumers of smart home appliances. However, the current smart home products ignore the needs and characteristics of elderly users, making them inconvenient to operate and have poor experience in using products. With the elderly users as the research object, the work aims to improve their experience of using smart kitchen appliances. At the smart home level, the elderly-friendly strategy of relevant brands and market segmentation of kitchen appliances are analyzed, and the development trend and design opportunities of elderly-friendly kitchen appliances are summarized. At the elderly-friendly level, the characteristics of elderly users and their needs and usage habits in kitchen appliances scenarios are studied by constructing user portraits and user journey maps. In the design research stage, elderly-friendly design guidelines are taken as the theoretical guidance. Combined with the cognitive habits of elderly users and the findings of technical research, a smart kitchen appliance product design that is both intelligent and inclusive is completed. It allows the elderly to use kitchen appliances more comfortably, and also allows them to easily enjoy the convenience brought by smart technology after using the elderly-friendly human-computer interaction.

Key words: elderly-friendly design; smart home; smart kitchen appliances; product design

收稿日期: 2022-11-16

基金项目: 教育部人文社会科学研究(22YJA760015)

作者简介: 韦页(1998—), 男, 研究生, 主攻适老化产品设计。

通信作者: 董占勋(1981—), 男, 博士, 副教授, 主要研究方向为人因工程与交互设计。

智能家居概念起源于20世纪80年代初的美国^[1]。它以居所为平台,将网络通信技术、物联网及人工智能等技术与家居设备相融合,形成智能化高效率的住宅设备集成管理系统,通过家电互联、大数据统计、远程控制等技术和交互特性,极大地提升了家居环境的安全性、舒适性、智能性、节能性。由此迅速抢占了中高收入阶层家庭用户市场,据统计,中国智能家居行业市场规模年复合增长率达39.3%^[2]。据iFinD预计,到2023年年末,全球智能家居市场将增长到近3亿美元。

与此同时,银发经济也逐渐崛起。海尔、美的、格力等市场占有率高的几大家电品牌都关注适老化智能家居的设计趋势并将战略目标转向了银发群体。据Ageclub的相关报告显示,目前已经有28万家企业涉及银发经济,而这个数据近年来一直在持续上升^[3]。根据Ageclub的调研,这些适老化智能家居品牌聚焦于一二线城市高收入、高教育程度的40~65岁中老年群体。这些人口群体高知开放,对新事物的接受能力和学习能力更强,可以快速掌握智能家居所涉及的全新交互逻辑和使用方法;同时,收入高、愿意消费,可以接受技术集成型智能家居的高定价;对美好生活有一定的向往,不满足于传统家居的基础功能,期望智能家居所带来的安全性、便捷性、舒适性。

本研究从老年人需求出发,根据老年人生理和心理特点,以提升其使用智慧厨电产品的体验感为研究目标,结合包容性设计原则和智能技术,设计更适合老年用户使用的智能厨房产品。

一、智能厨电产品包容性交互设计准则

(一) 包容性设计准则

1. 包容性设计发展现状

包容性设计(Inclusive Design)在英国首先出现标准^[4],于2010年引入中国^[5]。董华等将包容性设计研究分为四个层次^[6],现阶段大量研究集中于包容性1.0和2.0:即更好匹配用户能力的Better Design和People-centred(多样化人群为中心)的Thoughtful Design^[7];但聚焦于系统化和可持续的包容性3.0和4.0研究较少。中国的包容性设计研究已经从学习国外经验的阶段发展到逐步完成行业标准,从移动互联网领域^[8]向更多行业渗透;而面向老年人的适老化包容性设计,也逐步从建筑行业发展到产品领域。

本研究将以包容性3.0(Just Design)为基础^[9],把适老家庭的包容性问题放在真实的厨房情境中分析,

以系统化、场景化的思维,考虑用户的动态需求和使用习惯,以智能化为手段展开设计。

2. 适老化智能家居的设计准则

本研究将以2018年印发的,多企业参与合作制定的国标文件《GB/T 36947—2018面向老年人的家用电器用户界面设计规范》^[10]和《GB/T 36934—2018面向老年人的家用电器设计导则》^[11]为基本适老化包容性设计准则。

在基本原则方面,充分考虑银发族的实际需求,安全性设计优先,易用性、可靠性设计为重点,兼顾舒适性设计,依据基础性信息资源开展设计,并通过设计的通用性、个性化、功能及信息的优先级划分等方法,实现面向银发族的兼顾安全性、易用性、可靠性、舒适性的智能家居产品。

(二) 包容性智能厨电产品分析

根据设计目标,将家电的“智能化程度”和“包容性程度”作为分类依据,将整个厨房电器市场细分为四类:传统厨电产品、智能厨电产品、包容性厨电产品和包容性智能厨电产品。分析各类厨电产品的现状及发展趋势,并最终确定本研究目标产品的发展方向。详见图1。

1. 传统厨电产品

第一类是包容性和智能化程度都较低的传统厨电,它们定位在中低收入家庭或年轻人,价格中等偏低。这些产品基本满足了吸油烟、烹饪、冷藏等基本需求,但缺乏智能调控和语音控制等便利和安全性功能。这类产品存在功能基础,缺少智能调控、语音控制等便利性及安全性功能,以及未考虑老年人行动力、记忆力下降等导致的人机交互上的可用性问题。

2. 智能厨电产品

第二类智能厨电产品集成了高新技术,满足中高收入家庭或精致群体的进阶厨卫需求,如防干烧、远程预约、多功能蒸煮等。这类产品价格较高,便利性和安全性都得到了提升。然而,这些产品未充分考虑老年人的独特需求,如认知、行动、心理多方面能力下降所带来的问题。此外,功能堆砌、复杂,交互可用性低,学习成本高等问题也存在。以九阳智能电饭煲为例,界面信息混乱无从下手,老年人可能会遇到信息识别和交互方式的困难。

3. 包容性厨电产品

第三类是面向适老家庭的包容性厨电产品,通过对人机交互进行包容性优化,提升了产品的物理操作

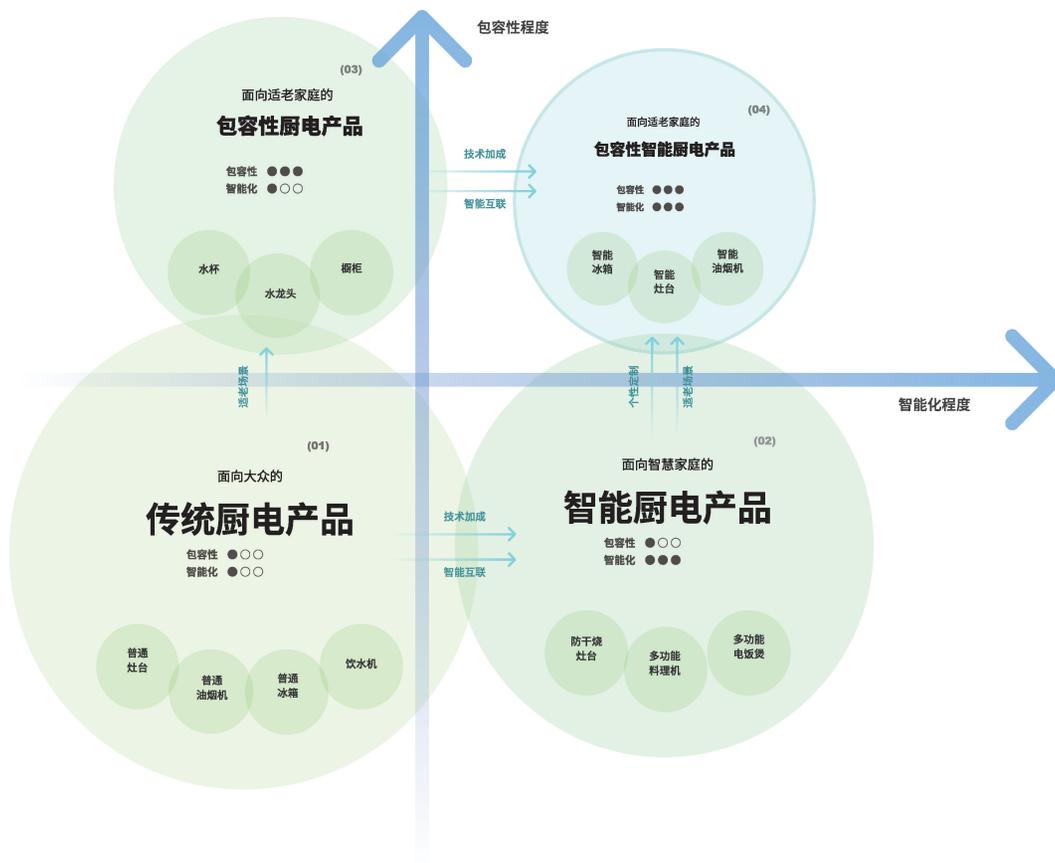


图1 包容性厨电产品分类

包容性,满足老年人行动方面的需求,如易抓握、省力、不用弯腰等。但是,这类产品缺乏对老年人认知心理行动等生理心理特征的综合考虑。

4. 包容性智能厨电产品

当传统厨电产品进行包容性和智能化的双线改造后,便形成了最后一个品类:包容性智能厨电产品,这类产品面向中高产的适老家庭,综合考虑银发族认知心理行动等特征,在技术加持下,为老年人提供一键操控,智能调控,远程互联等包容性服务,让银发族轻松享受科技的便利与安全。

综合智能家居趋势,该品类仍存在只聚焦于产品本身的适老化,而未考虑整体厨电场景下多人群、多设备所产生的多元需求和智能互联等问题,见图2。这也是本次研究的设计机会之一。

二、包容性智能厨电产品用户研究

随着老年人口不断增长且文化水平不断提升,中国60岁及以上的老年人口规模已经达到了约2.2亿人,预计将在21世纪中叶达到峰值。面对老年人口的增长,需要发展更宜居、更便捷的居家养老环境,以帮助老年人提高自理状态下的预期寿命。此外,随着教

育事业的发展,老年人的受教育程度不断提高,也能更好地适应当下的智能技术和新鲜事物,具有更强的学习能力^[12]。

(一) 数字时代老年用户特征研究

随着老年用户年龄的增长,身体健康下降,认知障碍的出现,以及数字技术不断渗入用户生活之中,让这些老年用户产生了不同于一般用户的行为,也带来了诸多需求。

1) 身体衰老与认知障碍。随着年龄的增加,老年人体内的器官都出现不同程度的功能下降,其中老年人在使用产品时,视力、色彩感知能力及对色彩的对比度都产生下降^[13]。此外,肌肉的萎缩和骨质的流失,使用户在使用鼠标、触控板、触摸屏、虚拟按键等时,都出现了使用不便的情况。在认知方面,在老年人容易出现正常衰老所导致的认知功能衰退外,还会遇到轻度认知障碍及阿尔茨海默病的发生。

2) 数字时代的用户行为和需求。数字时代的许多技术、交互方式和学习方式都与过去有了巨大的变化。由于数字时代的产品功能强大,需要用户进行复杂的设置;交互方式要求用户具有精确度,因为主流数



图2 厨电产品案例

字产品如手机、平板电脑等,在尺寸和操作上都非常精细。在学习方式上,数字时代的产品快速迭代,需要用户不断学习且具有学习动力。在现代网络科技的普及过程中,由于缺乏老年人现代科技技能培训的相关课程^[14],加上老年用户缺少操作精度和学习动力,难以与时俱进。因此,在设计数字产品时需要考虑老年用户的习惯和需求。

(二) 老年用户基本需求及使用习惯

老年用户与一般用户相比,因为其身体状况的下降和对厨电产品使用不熟练等原因,所以需要设计者深入研究老年用户在此场景下的特定需求和使用习惯,并根据用户特征、行为习惯和基本人口信息来构建用户画像。

1)便捷性需求。随着年龄增长,老年人的身体机能和认知水平会不同程度地下降。在使用厨电产品时,老年人不仅由于力量和速度的变化而导致操作不便,还由于智能技术的加入,难以理解智能产品的图标、操作和面板信息。因此,在产品设计上,需要考虑老年人的生理特征,如力量、视力,以及老年人认知下降的情况,简化和优化产品操作,使其更易于使用。例如,老年人更偏向于更大的文字说明和简洁的按键。

2)安全性需求。要构建更好的居家环境,就需要保障老年人的安全,其中包括危险预警和意外事件后的紧急联系^[15]。在厨房中,燃气灶、热水器、洗手池等都有着安全隐患,而老年人往往由于记忆力和感知能力的下降,对家中燃气泄漏、锅具干烧等意外往往不易察觉,因此需要在产品中安装传感器,对家庭安全进

行监控,并在危险发生时自动帮助老年人联系子女或医院,以确保老年人的安全。

3)实用性需求。在日常固定环境中,用户往往会保持规律化的使用习惯。而在智能科学技术的加持下,产品可以主动学习用户的习惯,以提升用户体验和实用性。在厨房场景中,可以感知用户所处的状态,主动调节燃气灶火焰大小,或者提醒和指导用户每个步骤的开展,甚至可以开发适宜的住宅改造技术^[16]。

4)健康性需求。中国的老年用户普遍具有养老意识,关注慢性病的管理、日常生活习惯、健康饮食等方面的需求。因此,在设计厨电产品时,不仅需要考虑产品的基本功能,还要根据老年用户的特定需求进行设计,帮助用户养成积极的生活方式。

用户画像是通过查阅文献、调研和访谈等手段,结合消费者的需求特点,根据专家建议构建出来的用户信息整合,其中包括人口特征、行为特征、心理特征等^[17]。本研究针对智能化厨电产品,将用户分为两类,根据不同的用户特征进行用户画像的构建。同时,还需要考虑用户对智能产品的使用程度。

第一类用户是智能产品使用较少的用户,对智能时代的产品交互并不熟悉,常在使用产品时感到困惑。第二类用户是对智能产品使用较有经验的用户,能够快速上手并适应产品指示,希望产品更符合使用习惯,并更加人性化。两类用户的用户画像见图3。

(三) 厨房场景老年用户旅程地图

在厨房场景中,老年用户在烹饪过程中会涉及到不同的任务和需要不同程度的参与,将老年用户在场



图3 用户画像

景中的活动分为6个步骤,并研究每个步骤中老年用户所遇到的情绪和困难点,通过用户旅程地图进行汇总。用户旅程地图是一种从用户角度出发,可视化用户与服务、系统之间交互关系的工具^[18],见图4。

根据用户进行研究结果总结在厨房场景中存在两个方面的问题:一方面,由于老年用户身体的变化,产

品在传统功能上存在适老化问题。另一方面,智能技术进入厨房后,产生了一些使用上的不便和困惑。

1)产品基本功能的适老化问题。在厨房环境中,老年用户需要进行物理交互或体力劳动,因此会出现操作精度不够、难以操作和体力不足等问题。例如,在使用燃气灶时,老年人需要经常弯腰来控制火候。在

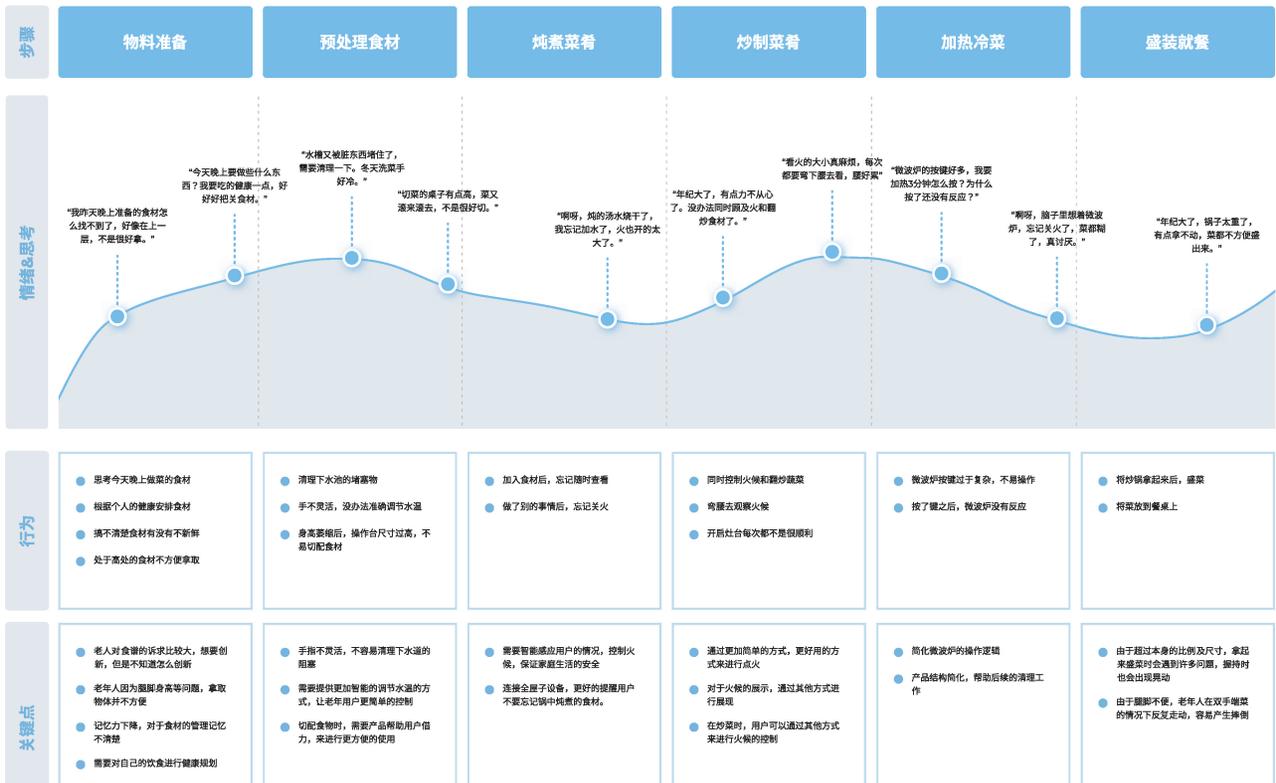


图4 用户旅程地图

炒菜时,老年用户不得不举起双臂进行炒菜,对老年人的体力和关节都有一定的挑战。

2)智能技术应用的适老化问题。厨房产品不断电子化,如电饭煲、微波炉和豆浆机等,这些产品为用户提供了许多定制化的功能,相应地也设计了许多按键。然而,在产品的交互方式上,老年人在使用时会遇到困难。此外,虽然传感器技术已经很成熟,让产品能够感知用户的行为,但是目前产品还没有充分应用这种功能,根据用户行为自动调整的功能尚未深入应用。

三、基于适老化设计准则的智能厨电产品设计

根据对老年用户特征的研究,结合当下技术趋势的走向,从适老化设计准则出发,设计一款适合老年人在家庭厨房中使用的智能燃气灶产品。

(一) 用户基本需求功能设计

经过用户研究后,从老年用户的生活习惯、人机交互及使用偏好总结出用户的基本需求,根据需求进行产品设计。

1)基于生活习惯的设计。产品的主要工作区域设计在右侧,如图5所示,满足绝大多数的右手惯力者。为了满足老年人的饮食需求,需要减少油炸、重油、重盐的食物,增加蒸煮的烹饪方式,不仅健康而且可以保证食材的营养。除了传统的两个灶台之外,在桌面部分还设计了一个嵌入式蒸箱,用于蒸汽保温加热,免去老年用户倒水等繁琐的步骤,既保证了用户的安全,也优化了用户的使用体验。



图5 产品工作区

2)基于交互行为的设计。由于老年人体能下降可能导致操作错误,在设计中需要考虑操作的方便性和省力性。同时,老年人对环境照明的要求也比较高,产品的照明设置需要考虑到照明的位置和亮度。此外,老年人手部肌肉萎缩可能会导致操作笨拙,因此需要选取合适的按钮和操作方式。在产品设计中,锅具之间的距离设计得适中,使用起来更方便、更省力,避免

了弯腰使用带来的不适感。照明设置在背板中部,尽可能地让照明LED贴近锅具,照亮烹饪的过程。操作面板进行了坡面处理,方便读取按钮信息。选取按压旋转控制火力方式,更容易调节烹饪的火力。具体设计细节见图6—7。



图6 火力调节的交互方式



图7 排油烟及照明设计

3)基于使用偏好的设计。为了让老年用户能够实时掌握家庭状况,在燃气灶背板上设置了一块智慧屏幕。通过这个屏幕,老年用户可以随时查看家中的监控画面,了解家庭状况的实时动态。同时,如果想要研制新的菜肴,也可以通过屏幕查看菜谱(见图8)。除此之外,老年用户还特别注重油烟的控制。为了满足这一需求,设计了下潜油烟机,它能够更加靠近锅具,强力吸收油烟,让厨房环境更加清洁和健康,也保证了智慧屏幕的清洁。

(二) 产品适老化设计

根据《面向老年人的家用电器设计导则》,在产品设计中需保证产品的安全性。根据对老年用户在烹饪食物时的研究,要避免并预防对其的伤害及在危险发生时如何将伤害最小化。

1)产品基本安全性设计。针对老年用户使用产品的过程和需求,在产品的前中后期都进行了安全性的设计。使用前,在下潜油烟机区域的底部设置了燃气漏气检测器,如监测到燃气泄漏会通过智能屏幕及向

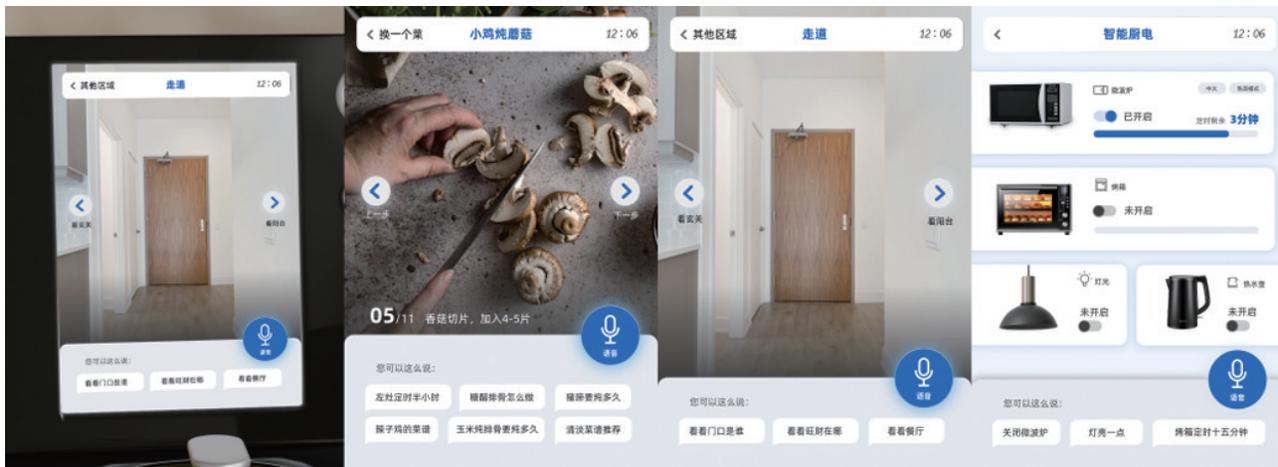


图8 智能屏幕设计

老年用户手机发送消息,提醒老年用户有燃气泄漏问题。使用中,考虑到在烹饪过程中可能会出现汤汁因为过热喷洒出、意外燃烧等情况,因此将打火开关设置为脉冲式,将打火和控制火大小分开,如遇到火不受控制,可以直接上抬脉冲点火开关(见图9),一键关闭燃气。同时,在燃气灶区域设置了传感器,如遇到液体或异物堵塞等情况,自动关火,保障老年用户的安全。在炒制菜肴结束后,在产品的最右端设计了一个支架,可以帮助老年用户将锅具倾斜,便于盛菜,同时避免手肌肉拉伤。这些安全性设计都能够有效地满足老年用户的需求,提高用户使用产品的安全性和便利性。



图9 脉冲点火开关

2)产品易用性设计。经过对老年用户使用产品过程的分析,产品在控制按键的设计上,沿袭传统的按键交互,以便老年用户快速上手并更好地操作多个功能模块。为了适应用户身体的灵活性,传统的打火交互步骤被分为两步,使用户更加容易操作。在控制区域的结构设计上,坡度被考虑到,方便用户低头查看,同时避免用户手与火焰处于同一平面,保护用户的安全性。此外,考虑到用户在烹饪过程中可能会因为油烟机噪声而干扰听力,产品通过提示音、照明灯和智能

屏幕提示来告知用户家庭状况和烹饪情况。在用户界面的设计上,通过颜色、字体、字体大小和图形设计等方面的优化,为用户提供更加简明大方的界面设计^[19]。

3)产品可靠性设计。为了满足老年用户在使用产品时的需求,设计中考虑到了智能家居家庭联动及场景化的设计。在烹饪时,老年用户由于自身能力的限制,可能无法快速反应或者及时查看家庭中的情况。例如,噪声的音量大,可能导致老年用户无法感知家中孩子是否安全、门口是否有人按门铃等情况。因此,通过指示灯提示和智慧屏幕的查看,可以帮助老年人在进行烹饪时,同时掌握家中的情况,让智能产品为老年用户赋能,提供更好的使用体验。

4)产品的舒适性设计。在设计过程中,产品的服务需要有效地满足用户的满意度^[20]。因此,对老年人的特殊需求进行了研究,发现老年人的饮食更加清淡,注重健康适量,更喜欢蒸出来的菜肴。为了方便老年人使用产品,在设计中专门开辟了蒸煮区域(见图10)用户只需将菜肴放入其中即可使用,避免了用户蒸菜时接水、用手支撑沉重锅具的不便。同时,为了更好地照亮灶台情况,将灯光高度做低,避免了因为灯管老旧



图10 蒸箱设计

功率下降而导致的灯光昏暗。此外,由于灶台和油烟机都放置在桌面上,而产品尾端翘起的设计也让清理油烟污垢更加方便,避免了老年人举手疲劳打扫产品的不便,同时也让使用体验更加舒适,避免了老年人身体上的损伤。

(三) 产品智能化设计

在智能家居发展的过程中,随着物联网技术及移动通信技术的成熟,在智能家居设计上,出现了场景化、联动化和定制化的趋势。本产品也在设计中分别对此三点进行展开。

1) 场景化。在厨房场景中,产品的设计应该更好地满足老年用户的使用需求。经过调研观察发现,现今智能产品会因为功能过多而设计更多的按键,给老年用户带来理解和使用上的困难。因此,本次产品的按键设计考虑到不同使用场景,采用智能控制的方式减少用户的操作。例如在炖煮食材时,用户无需在燃气灶旁观察,可以通过设定时间提醒或通过手机等设备确认厨房情况。如果炖煮时间过长,产品会自动调小火力,并通过向其他智能家居或智能手机发送讯息提醒用户并询问接下来的操作,以避免发生危险。因此,在场景化设计中,需要结合老年用户的生活环境特征、行为习惯特征和审美偏好特征来进行设计^[21]。

2) 联动化。在厨房环境中,用户通常处于一个相对封闭的场景,难以及时了解厨房外的情况。因此,智能屏幕可以与智能家居联动,实现远程开门、查看家中孙辈情况或打开空调等功能。另一方面,当用户离开厨房后,家中的智能电视等显示设备可以随时显示厨房的情况,提醒用户不要忘记检查进行中的任务。为实现这一智能化技术,需要通过家庭内部网络和外部网络相互连接,实现信息的交流^[22],见图11。

3) 定制化。在产品设计中,主要考虑老年人日常生活中的健康需求,例如加热中药、保温养生补品以及健康饮食等。为此,特意安排了一个蒸煮区域,以帮助

老年用户进行快速简单的蒸汽加热操作,免去了用户进行煮水加热的麻烦。此外,智慧屏幕也可以帮助用户定制健康饮食,用户可以在手机软件上事先查看所需菜谱,然后在智慧屏幕上定制想要的饮食。产品还应具备用户定制的情感化表达,以展现用户体验,做到更加全面的个性化设计。同时,由于老年人在厨房环境中较为封闭,难以了解厨房外的状况,因此智慧屏幕可以与外界的智慧家居联动,如远程开门、查看孙辈情况或打开空调。当用户离开厨房后,家庭中的显示设备如智能电视等也可以随时将厨房的状况显示在屏幕中,提醒用户不要忘记检查厨房中进行的任务。产品实现智能化技术可以通过家庭内部网络和外部网络的连接,以实现信息的交互^[23]。

四、结语

本次研究首先对老年用户的需求特点进行了研究,并分析了当前智能家居市场的趋势和特点。从用户需求的痛点出发,结合当下科学技术趋势,设计了一款适合老年人在厨房场景中使用的智能燃气灶。在设计过程中,以适老化产品设计为准则,从用户实际需求出发,对日常家庭中厨房使用的燃气灶进行重新设计,结合当下智能家居场景化、联动化和定制化的趋势,让产品能够满足用户需求的同时提高用户的使用体验。

参考文献

- [1] ALAM M R, BIN IBNE REAZ M, ALI M A M. A Review of Smart Homes—Past, Present, and Future[J]. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews), 2012, 42(6): 1190-1203.
- [2] 刘星豪, 周橙旻, 赵晗肖. 适老化智能家居现状与发展趋势[J]. 家具, 2022, 43(5): 44-48.
- [3] 石薇. 透过20个新锐品牌, 我们发现了银发经济的未来趋势[EB/OL]. (2022-10-26) [2022-11-01]. <https://www.ageclub.net/#/home/pageDetail?id=3400>.
- [4] BS 7000-6:2005 Design Management Systems- Part 6: Managing Inclusive Design[S].
- [5] 董华. 包容性设计: 英国跨学科工程研究的新实践[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2011, 3(1): 19-25.
- [6] 董华. 包容性设计英中比较及研究分类[J]. 设计, 2020, 33(15): 56-58.



图11 联动模式下产品状态

(下转第74页)