

后疫情时代家用健康卫士设计

强威

(西京学院, 西安 710123)

摘要: **目的** 后疫情时代下人们对健康越来越重视, 明确家庭空气健康的重要性, 探索守护家庭空气健康的新产品设计及方法。**方法** 首先从经济、社会、技术 (SET) 等因子入手, 分析后疫情时代下产品存在的机会点; 再通过市场调研收集用户对消毒产品的需求, 将需求进行分层和排序, 结合设计事理学理论, 分析产品系统内各要素间的关系, 明确产品功能使用模型, 借助感性工学的理论研究内容制作样本; 最后得出设计概念及模型, 对设计结果进行合理性评价。**结论** 结合设计事理学理论与感性工学研究方法, 得出后疫情时代家用空气消毒产品概念模型, 其过程具有科学性和可行性。进一步完善了后疫情时代健康类产品设计的研究方法, 为后续相关类产品的创新设计提供了新思路。

关键词: 后疫情时代; 设计事理学; 健康卫士; 空气健康; 感性工学

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2022)18-0262-09

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.18.031

Design of Household Health Guard in Post-epidemic Era

QIANG Wei

(Xijing University, Xi'an 710123, China)

ABSTRACT: In view of people's attention to health in the post-epidemic era, the paper aims to clear the importance of family air health, and explore new product design and methods to protect family air health. Firstly, the opportunity points of products in the post-epidemic era are analyzed from the view of economic, social and technological (SET) factors. Then through market survey, users' demands for disinfection products are collected, and combined with human science, the system elements related to products are stratified and sorted out. The function usage model is clarified, and samples are made with the help of the theoretical research of Kansei Engineering; Finally, the design concept and model are obtained, and the rationality of the design results is evaluated. Combining with the science of human affair and Kansei Engineering research method, the conceptual model of household air disinfection products in the post-epidemic era is obtained, and the process is scientific and feasible. This research further improves the methods of health product design in the post-epidemic era, and provides new ideas for the subsequent innovative design of related products.

KEY WORDS: post-epidemic era; science of human affair; air guards; air health; Kansei Engineering

2020年初爆发的新型冠状病毒 (COVID-19) 肺炎疫情席卷全球, 给我国乃至全球社会带来了重创, 许多行业和产业受到了严重影响, 世界经济水平出现整体下滑^[1]。疫情对人们日常生活行为带来的变化主要体现在两个方面: 第一人们对健康问题的关注有了空前的提高, 疫情的突发性以及给社会经济带来的破坏性影响, 让人们认识到了健康的重要性。或者说后疫情时代催生和提高了人们的健康自觉意识^[2]。例如

戴口罩、勤洗手、非接触式沟通已成为人们的习惯; 第二疫情改变了人们的社交方式, 越来越多的人远离公共场所而选择线上进行社交。家庭生活受到关注, 尤其是面对较大的流行病蔓延事件, 加之公众的焦虑心理致使其过度关心自己和家人的健康状况^[3]。上述两点变化充分表明在后疫情时代健康已然成为全社会关注的焦点。生活中为了避免细菌和病毒的入侵, 在公共场合可以通过增强自我防护和控制社交距离

收稿日期: 2022-04-09

作者简介: 强威 (1991—), 男, 硕士, 助教, 主要研究方向为产品设计方法与程序。

等方式实现,但家庭内的环境是否健康是容易被忽略的问题。病毒和细菌都可以存留在依附物上进一步传播和扩散,并且处理不当一旦被带回家中很容易通过空气发生家庭内部传播现象,在密切接触传播中近距离空气传播实际上占主导地位,而飞沫传播的方式相对不重要^[4]。目前常用的消毒杀菌方式主要通过医用酒精、过氧乙酸、含氯消毒剂等化学试剂进行化学消毒,这些消毒方式虽然效果较好,但需耗费一定的人力资源而且常常伴随刺激性消毒物质的残留,对人体健康有一定影响^[5]。为降低后疫情时代家庭内部传播细菌病毒的风险,营造健康的家庭空气环境,创造性提出家庭健康卫士的设计理念,将设计事理学中产品目标系统法和感性工学相结合,首先运用 SET 因子分析经济、社会和技术的发展趋势,分析产品机会与设计痛点,然后通过产品设计事理学理论构建内部外部系统,其次通过感性工学理论进行产品形态意向分析,最后得出方案并对其评价。

1 设计事理学理论

设计事理学理论是清华大学美术学院的柳冠中教授在其著作《设计事理学论纲》提到的有关设计方法论的内容。其中阐明了从人的需求出发,这种需求考虑不同的人,不同的条件、时间、地点等外部因素的制约,并且充分考虑不同用户使用产品的过程和状态,从外部因素中确立目标系统,即秉承实“事”的原则;然后从设计对象的内部选择适合于外部因素的

技术、工艺、材料、形态、设备等进行合理“造物”，即秉承求“是”的研究过程^[6]。实“事”的目的是根据具体情况发现和定义问题，注重问题的形成，求“是”是对之前被定义的问题进行求解，注重问题的解决^[7]。任何事物的产生和发展都存在于相应系统之中，要想对其本质有所把握，就必须对周围的环境进行全面的分析。疫情对社会各方面的影响极其深刻，从整体价值观到个人生活方式的转变都会影响人们对设计问题的分析，在设计家庭健康卫士时要充分考虑其对设计内部因素的影响。设计事理学方法论主张在设计活动定义问题之初要跳出问题本身，重点关注问题存在的外部因素，如社会、经济、技术、市场、生活、人因等，设计环境系统的因素构成关系见图1。根据设计对象的外部环境来决定产品本身的内部因子如功能、色彩、机构、材料、工艺等。对家庭健康卫士的设计要全面分析其内外因素的影响包括社会、经济、技术等，使设计方案真正做到实事求是。该方法的优势有三点：第一设计之初能够使问题的定义更加全面，后续分析产品时做到“有迹可循”；第二在设计过程中能够根据外部环境系统对产品的内部因子如造型、功能、材质进行科学界定并做到“有的放矢”；第三在整个设计程序完成后，按照先前产品内部和外部系统中的各要素，对其合理性做出全面科学的评价。设计事理学理论能够全面科学地指导设计活动，提高产品在开发过程中的成功率，对现代产品设计具有指导意义。

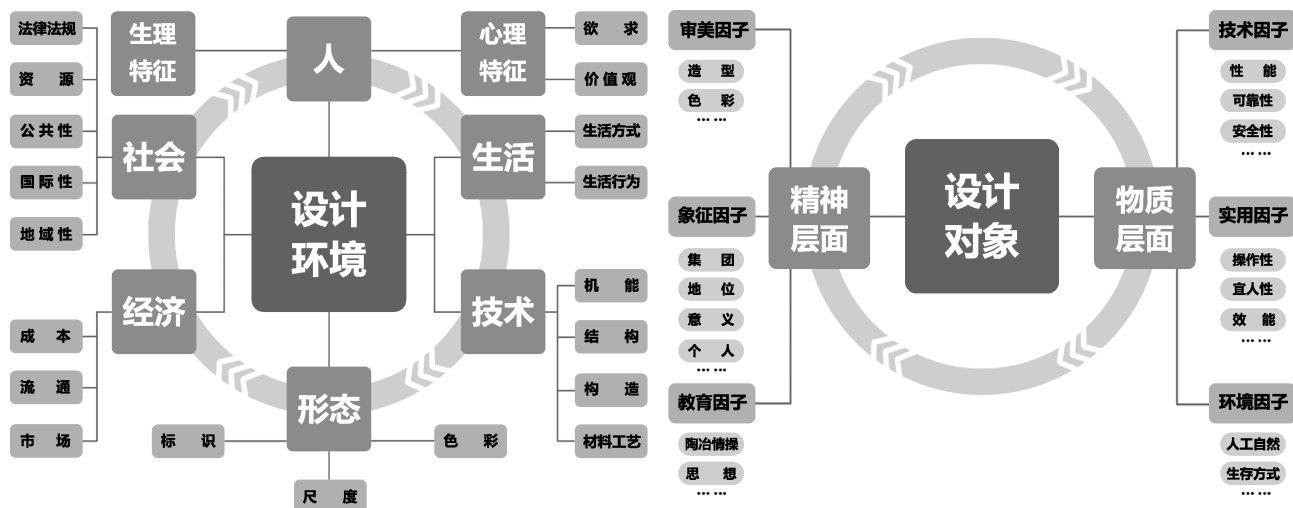


图 1 产品设计外部因素和内部因素构成
Fig.1 Composition of external factors and internal factors in product design

2 基于感性工学的意向分析

后疫情时代下,社会环境的较大变革导致设计对象的外部因素(设计环境)发生着深刻的转变,其中人的要素是设计活动中关注的重点。家庭健康卫士需要遵循以使用者和其家庭生活为中心的设计理念,除

了要满足功能上对家庭空气消毒的需求之外,还需要关注疫情过后使用者及家庭情感上的变化,例如消毒后是否给予安全的反馈、形态语义的认知程度等。感性工学是将人们对设计对象情感上的认知进行可视并量化的学科,通过预设标准进行模糊分析得出用户对设计对象的情感价值判断,然后确定用户相对产品

在感官体验上的评价结果,最后将评价结果转化为产品形态色彩等相关设计元素^[8-9]。在分析家庭消毒卫士的外部因素时,首先通过 SET 因素获取产品机会,用设计事理学分析的方法确定目标系统内外各个要素在实际中的属性,再结合感性工学分析发掘用户的情感需求形成概念设计,再将其运用到具体设计中。

3 家庭健康卫士产品机会点分析

首先从前期收集的相关资料中,对潜在的产品机会进行分类整理,以便寻找最佳的产品机会突破口。过程分析以相关 SET 因素为切入点,根据事理学中对外部因素的分析入手,从与设计对象相关的社会、经济和技术三方面为切入点进行综合分析,经过调研评价后找到产品机会缺口^[10]。在研究相关设计背景的基础上,对家庭健康卫士进行 SET 因素分析,结果如图 2 所示。

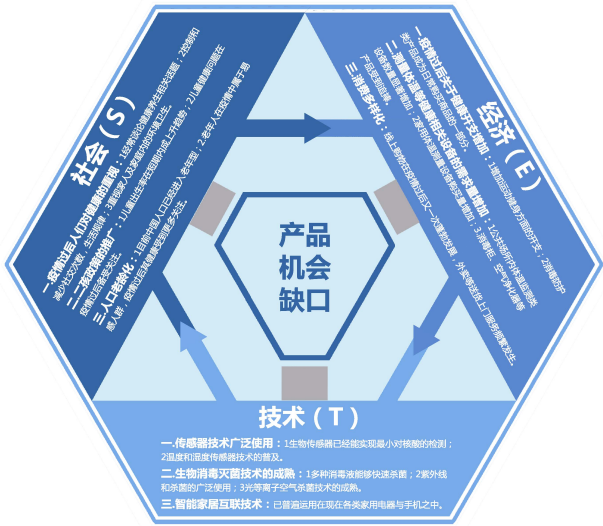


图 2 家用健康卫士 SET 分析
Fig.2 SET analysis of household health guardians

通过对现有机会点的分析总结,得出六款具有实际意义的有关家人健康的家用机会产品。首先对其进行编号:根据 S 因素第一点和 T 因素第三点得出 P1 提供健康咨询学习的产品;根据 S 因素和 T 因素的第一二点得出 P2 能够对家庭内空气进行杀菌消毒的产品;根据 S 因素第一点和 E 因素第一点得出 P3 智慧家庭健身类产品;根据 S 因素、E 因素第二点和 T 因素第一点得出 P4 检测家人温度的新产品;根据 S 因素、E 因素第三点和 T 因素第二点得出 P5 可以为手部消毒的智能设备;根据 S 因素第一二点、E 因素第三点和 T 因素得出 P6 对快递衣物等日用品消毒的产品。

运用机会矩阵列表将六个经过初步定义的产品按照次序排列,再通过五个评价标准对每个机会产品进行评分,分数由五分到一分对应的标准为优、良、中、差、最差。由于本次设计使用环境是家庭,选取调研对象均为与父母或子女同住的群体。通过对 10 名已婚教师(5 名男性 5 名女性)和 20 名走读高中生(10 名男性 10 名女性)的调研,对每一项标准利用公式 $\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_k f_k}{\sum_{n=1}^k f_n}$ 得到产品机会评分统

计,见表 1。
从加权平均的结果来看, P6 对应的对快递衣物等日用品消毒的产品加权分数 3.34 为最高, P2 所对应的给家庭内空气进行杀菌消毒的产品加权分数为 3.33, 二者的得分极为接近。从产品功能的角度分析,将两种功能整合可以最大限度拓展产品机会。将整合设计思想融入“共生”理念,使产品构成之间相互配合,更加有效地发挥功能,从而实现产品的最优效果^[11]。通过对 P2 和 P6 的产品功能进行整合得到了新的机会产品,即给家用空气和快递等日用品消毒的健康设备,由此形成了设计对象的初步概念。

表 1 产品机会权重评分表
Tab.1 Product opportunity weight rating table

机会产品编号	产品创新力	需求与渴望程度	预期市场规模	现有技术资源	兴趣程度	加权平均
机会权重值 (%)	20	30	10	20	20	100
P1	1.8	2.1	2.2	3.2	1.9	2.23
P2	3.9	3.5	2.8	2.9	3.2	3.33
P3	3.0	2.9	2.5	3.1	2.6	2.86
P4	1.6	2.3	2.2	3.0	2.1	2.25
P5	2.6	2.1	2.0	2.3	2.2	2.25
P6	3.8	3.5	3.1	2.9	3.2	3.34

4 家用健康卫士设计事理学分析

4.1 外部因素对目标产品的定义

事理学分析事物要求先从其外部因素的“事”入

手,然后定义内部因素的“物”,最后把结果放进环境场内检验其合理性,比如是否满足使用习惯和技术工艺要求,是否符合设计环境、价值观和文化^[12]。在设计活动中,设计对象主要受到外部因素和内部因素两个方面的影响,其中“人”是外部因素“事”的核

心,因为“事”都是以满足人的需求为目的的,不同的生活方式、消费方式、环境、经济、政治等都会影响需求。因此,一切用户需求的定义都受特定条件、情景、人群的制约^[13]。所以要对目标产品有一个科学系统的定位,就要跳出“物”的藩篱从研究其外部因素“事”入手,即通过对家用健康卫士外部因素(空间、时间、行为、人、经济、信息)进行分析来构建目标系统。

1) 人的因素。家用健康卫士需要对家庭的空气或者衣物快递等日用品进行消毒,设计时重在分析用户的生理和心理因素。在生理因素方面需要注意以下几点:第一考虑其使用较为频繁所以设计为自然站立状态操作,避免频繁弯腰带来的操作负担;第二由于操作时要使用到人机交互界面,所以要关注成年人垂直站立作业时设备的高度以及屏幕倾斜的角度;第三考虑到家中老年人等特殊群体,在设计时需要考虑他们操作的便利性,比如在拿放消毒物品时的无障碍操作过程以及消毒方式是否无残留、是否对身体无害等;第四设备运行过程中会根据不同的操作状态进行有效的操作提示。心理因素往往和环境相关,从哲学上讲,人的心理是客观世界在头脑中主观能动的反映,即人的心理活动内容来源于客观现实和周围的环境^[14]。后疫情时代人们会更加在意个人和家庭健康卫生状况,并规范自己的行为,正因为细菌病毒肉眼并不可见,所以家用健康卫士在设计时需要考虑反馈机制,并以可视化方式回应用户操作的有效性,使用户消除对结果有效性的担忧。

2) 行为因素。尽可能考虑用户在产品使用前后的行为,大致将操作分为使用前、使用时和使用后。使用前室内空气和要消毒的物品处于待消毒状态,需要提示用户进行消毒的操作,例如外出回家提示衣物与随身物品要消毒,定期提示给室内空气消毒等。使用时应注意产品的易用性,易用性原则是指要让用户方便地使用,使互动具有多重性,并不局限于单一的操作模式^[15]。除了注意硬件交互外,手机 APP 的远程软件交互也是家用健康卫士设计的一部分。使用后要保证设备能够准确反应工作的全过程,包括消毒时间、消毒前后对比以及无消毒残留等。

3) 信息因素。主要指用户在使用产品时能够感知到的信息包括视觉、听觉和触觉。视觉方面考虑到是在家庭中使用,造型与色彩应具备一定的亲和力、功能按键搭配状态灯提示、交互界面显示能够被用户很好地理解等。听觉方面要注意功能的操作提示音,包括开始音、完成音和消毒结果播报等。触觉上要保证产品外观材料的安全性,在操作的过程中加入震动等操作提示。

4) 技术因素。一般指产品核心功能所涉及的核心技术,本次家用健康卫士的核心功能是消毒,消毒技术是否能够满足设计需要是设计任务的关键。《新型冠状病毒肺炎防控方案》指出新冠病毒对紫外消毒

和高温两种物理消毒方式比较敏感,但高温灭活适用范围较窄,常常只能用于小型耐高温物品灭活;紫外消毒则可运用于多种场所,其具备操作简单、无化学残留、不会使微生物产生抗性等优势^[16]。本次设计中对日用品消毒可以采用紫外线照射的形式,但是单纯的紫外线照射只能针对固定的区域,对于流动的空气需要采用光等离子消毒技术。光等离子空气杀菌装置以光等离子技术为主导,通过光催化、高级氧化、特种紫外等多种净化技术合理结合的方式,有效弥补了单因子杀菌消毒的不足,避免了传统消毒方式的副作用,使环境净化技术达到了新的高度^[17]。

5) 时间与空间。时间主要包括当前的社会、文化、政策等时代背景,它要求产品能够适应当下时代的需求;空间主要指产品使用时所处的工作环境。通过时空的分析可知家庭健康卫士需要顺应后疫情时期人们对健康的需求,并满足家庭使用环境的要求。

通过对事理学外部因素“事”的分析得出,家庭健康卫士设计在后疫情时代人们对健康的重视下应运而生。在设计过程中需要注意用户在站立状态下的最佳作业状态以及与设备的交互是否流畅,在满足功能的前提下注意其通用性设计以及对设备工作状态和工作结果的反馈。此外手机 APP 远程互联实时监测也是设计时要注意的地方。

4.2 内部因素“物”的确定

产品设计的定义阶段受外部环境因素的制约,而对其内部因素如材料、功能、技术、造型、工艺和制造等加以限定。“事”和“物”的关系是设计事理学研究的重点,即在设计过程中要同时兼顾设计对象的外部因素和内部因素,确定外部因素是手段,最终的目的是明确设计对象本身的属性即内部因素,充分说明了内部因素是设计活动的最终目的^[18]。连接内部与外部因素的关键点是“人”即用户,结合本次调研用户的家庭性属性从用户入手确定目标产品的功能模型,对 15 名已婚教师(8 名男性 7 名女性)和 10 名走读高中生(5 名男性 5 名女性)进行问卷调查,针对能够给空气和日用品消毒的家庭健康卫士使用功能设计了 15 项内容,调研结果统计见图 3。经过

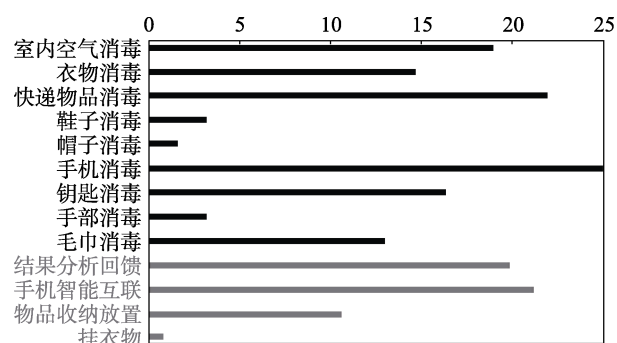


图 3 家庭健康卫士功能调研结果

Fig.3 Survey results of family health guard function

专业人士的反馈意见,舍去调研中用户关注度较低的功能,建立目标功能需求模型见图 4。

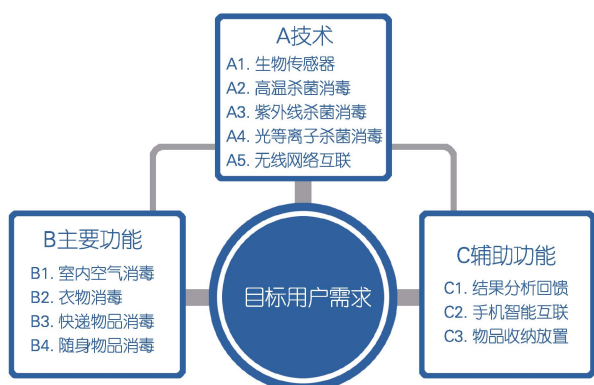


图 4 目标功能需求模型
Fig.4 Target functional requirements model

5 家庭健康卫士感性意向分析

5.1 建立感性词汇库

首先通过定向发放电子问卷的形式调研 30 名家庭用户,收到有效问卷 26 份,其中退休老人 3 名、教师或职工 13 名、学生 10 名,获得关于家庭健康卫士的感性评价词汇。分析与设计相关的 SET 因子找到产品机会缺口,结合现有相关产品造型作为评价标准,运用语义差异法筛选出出现频次较高的感性词汇并建立词汇库^[19]。最后分析得出最重要程度的 4 组感性词汇对,即危险和安全、流线和呆板、简洁和复杂、熟悉与陌生。

5.2 家庭健康卫士样本筛选

通过实地品牌专营店走访、大型综合线下线上电商查阅(如国美、苏宁等)、大型商超考察和其他网络资料查找,搜集了与家庭健康卫士在结构、功能和造型方面相类似的产品样本图片,再用 Excel 制作相关感性认知量表,分别用优秀到很差五个感性认知度对每个相似样本进行打分。有 10 名设计专业教师(5 名男性 5 名女性)和 5 名产品设计学生(2 名男性 3 名女性)参与此次调研,最终挑选出 6 个具有代表性

的符合家庭健康卫士产品造型意向的样本见图 5。

5.3 家庭健康卫士特征解析

基于产品设计造型原理与方法,对样本进行形态提取与分析,针对每个样本的形态特征建立功能形态元素分析表^[20]。首先详细分析家用健康卫士每个功能单元,根据大量的相似样本筛选及之前建立的家健康卫士功能模型,将目标产品分为消毒壳体单元、空气消毒单元、屏幕单元、小物品放置单元、快递消毒单元和衣物消毒单元。将现有概念的相似产品按照以上每个单元进行详细分析并提取出相关造型元素(见表 2),再将之前的 6 个样本与功能单元造型一一匹配,得到 6 个样本所对应的造型单元组合形式见表 3,由于 G、H、I 这 3 个造型单元找不到对应的样品,所以根据样本的造型特征对其进行合理的造型搭配。

5.4 家庭健康卫士感性工学意向评价

基于先前的 4 组词汇为评价标准,对 6 个样本分别对应的抽象造型单元进行感性评价。评价意向通过调查问卷的形式,采用差异语义法,建立起每组感性词汇的五级(五分制)评价标准,共投放 18 份调查问卷,参与调研的人员(10 名教师 8 名学生)根据自己的主观评价为每个样本打分,将每组概念得分的平均值作为最终得分^[21],综合意向评价得分见表 4。对每组感性意向得分进行排序后选出最具代表性的产品样本,提取其造型特征。家庭健康卫士外观造型的设计方向可以参考表 5 的设计语义。

5.5 家庭健康卫士概念设计

结合之前的产品机会确认和用户调研信息,可以将家庭健康卫士定义为:面向后疫情时代有较强健康意识的用户群,并关注家庭成员的健康。他们有对家庭空气和带进家庭的物品(衣物、随身物品、快递等)进行消毒的需求,需要一款家用的、安全的、造型简约带流线风格的健康消毒设备,保证自己和家人健康的生活环境。根据功能造型的提炼和概念定义,进行头脑风暴的发散和筛选,得到产品概念矩阵见表 6。



图 5 产品造型意向样本
Fig.5 Samples of product modeling intention

表 2 功能单元造型元素分析
Tab.2 Analysis of modeling elements of functional units

产品单元特征	抽象形态示意图					
消毒壳体单元 D	D1	D2	D3	D4	D5	D6
空气消毒单元 E(光等离子出风口)	E1	E2	E3	E4	E5	E6
屏幕单元 F	F1	F2	F3	F4	F5	
小物品放置单元 G(托盘式)	G1	G2	G3	G4	G5	
快递消毒单元 H	H1	H2	H3			
衣物消毒单元 I	I1	I2	I3			

表 3 产品功能特征解析
Tab.3 Analysis of product functional features

功能单元 样本序号	消毒壳体单元	空气消毒单元	屏幕单元	小物品放置单元	快递消毒单元	衣物消毒单元
样本 1	D6	E6	F4	G1	H1	I1
样本 2	D5	E2	F3	G2	H3	I3
样本 3	D3	E3	F5	G1	H3	I3
样本 4	D1	E1	F2	G3	H3	I3
样本 5	D2	E4	F1	G5	H2	I2
样本 6	D4	E5	F1	G4	H2	I2

表 4 感性意向评价表
Tab.4 Evaluation form of perceptual intention

产品样本	样本 1	样本 2	样本 3	样本 4	样本 5	样本 6
危险和安全	0.82	1.07	1.13	1.27	1.33	1.47
呆板和流线	0.23	0.63	1.60	1.26	1.32	1.43
复杂和简洁	1.03	0.54	1.16	1.10	1.68	1.25
陌生与熟悉	1.74	0.63	1.16	0.93	0.54	0.51

表 5 造型设计语义
Tab.5 Modeling design semantics

感性词汇	样本序号	造型特征
安全	6	安全材质，整体包裹感突出
流线	3	外轮廓转折平滑
简洁	5	外观曲线曲率变化小
熟悉	1	造型语言多采用熟悉的几何体

考虑到前期的调研分析结果(用户普遍认可圆角或带有圆滑过渡的造型),所以在满足功能的前提下,选择小物品单元、快递消毒单元和衣物消毒单元时也优先考虑相似特征的造型。屏幕单元和空气消毒单元依据整体风格的走势选择合适的造型。

5.6 家庭健康卫士造型设计

首先从具有代表性的四个产品样本中提取相关造

型元素寻找其中的造型规律，具体做法是从表 5 四个样本中进行形态的提取与分析。样本中整体的造型以及使用环境与本次设计对象基本一致，从造型规律上可以看出，此类产品大多都使用了曲线或者直线加圆角的设计语义，整体造型偏向几何化的处理。此种形态在满足功能的前提下有两个目的：一是曲线和圆角的过度

增加了产品的亲和力，同时也增加了产品的精致感，符合其家庭使用环境和使用人群的定义；二是偏向于几何化的造型设计在视觉上让用户更加熟悉，降低了操作难度和学习成本。此外样本 1 中直线加圆角的设计配合金属材质的运用增加了产品视觉上的安全性。将四个样本中的造型元素进行抽象和提取处理见图 6。

表 6 产品功能造型概念矩阵
Tab.6 Product functional modeling concept matrix

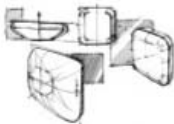
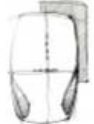
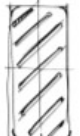
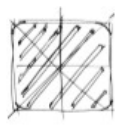
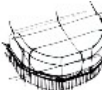
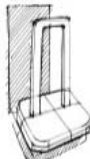
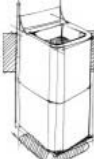
功能单元	设计概念							
消毒壳体单元								
	直+圆角	曲线	曲+直	曲+圆角	曲线	曲+圆角		
空气消毒单元								
	方+横向	方+斜向	方+斜向	圆+横向	圆+发射	方+斜向	方+横向	圆+斜向
屏幕单元								
	矩+圆角	方+圆角	直+曲+圆角	梯+圆角	圆+圆角	圆	椭圆	
小物品消毒单元								
	矩+圆角	曲面+圆角	直+曲+圆角	包围+圆角	梯+圆角	圆+圆角		
快递消毒单元								
	方体+圆角	柱体+圆角	方体+倒角	梯形+圆角	椭圆柱+圆角			
衣物消毒单元								
	矩+圆角	架子	方体+圆角	曲面+平面	矩+圆角	曲面		



图 6 样本产品造型元素提取
Fig.6 Extracting modeling elements of sample products

其次在色彩设计上采用家用设备上常见的白色灰色系为主，再搭配如木质等天然材质，在更好地融入现代家庭产品环境的同时还具有一定的用户亲和力。消毒操作界面采用彩色屏幕设计，消毒工作区域在消毒时搭配蓝色或紫色灯光设计，在突出科技感的同时起到了提示用户的作用。

6 家庭健康卫士方案展示

根据前期对功能和造型要素的提取与分析，进行家庭健康卫士的创新设计。首先运用草图的方式分析产品的结构与轮廓，然后用三维建模软件 Creo2.0 进行 3D 建模，最后用渲染软件 Keyshot4.0 进行模型渲

染并得出最终方案效果以及使用场景展示，如图 7 所示。产品的主要功能是给室内空气和常用物品进行消毒，主要包括四个模块：空气消毒模块、衣物消毒模块、小物品消毒模块以及快递或箱包类消毒模块。考虑到使用环境以及老人和小孩等特殊使用人群，所以消毒的过程必须是无毒无害无残留，经过之前对技术因素的分析放弃了高温、臭氧等消毒方式，采用紫外线加光等离子消毒方式，既可以达到消毒效果，也可以保证其在空气中的扩散性。人机交互方面采用触控加按键的形式同时搭配手机互联功能，通过 APP 移动终端接入互联网，从而实现随时随地获取家中空气健康情况和无人化消毒操作。



图 7 家庭健康卫士设计方案展示

Fig.7 Display of family health guard design scheme

7 结语

基于设计事理学的目标系统要素分析法与感性工学意向分析相结合的方式，对后疫情时代家庭健康卫士的设计研究来说，是一种新的设计思路，同时配合 SET 产品机会分析和感性意向库的建立使家用健康卫士设计在功能上更加贴近用户需求，形式上较为符合用户对类似家用电器造型的审美。后疫情时代下人们的生活方式会逐渐被改变，同时也对即将出现的新产品提出了新的设计需求，基于设计事理学的目标系统要素分析法与感性工学意向分析相结合的方式为后续的产品设计方法提供了一定的参考价值。本次家庭健康卫士的设计成果仅停留在概念阶段，其分析过程和输出结果符合设计事理学和感性工学相关理论，其局限性在于缺少对样机模型的客观使用评价，

有待进一步在实际中检验其科学性。

参考文献：

[1] 郑奥成, 郑家鲲, 王学彬. 后疫情时代体育非物质文化遗产数字化传播的现实挑战与推进路向[J]. 广州体育学院学报, 2021, 41(1): 57-61.
ZHENG Ao-cheng, ZHENG Jia-kun, WANG Xue-bin. The Realistic Challenge and Advancing Direction of Digital Communication of Intangible Cultural Heritage of Sports in the Post - Epidemic Era[J]. Journal of Guangzhou Sport University, 2021, 41(1): 57-61.

[2] 唐魁玉, 梁宏姣. 后疫情时代生活方式的选择[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2021, 23(1): 50-57.
TANG Kui-yu, LIANG Hong-jiao. Lifestyle Choices in the Post-epidemic Era[J]. Journal of HIT (Social Sciences Edition), 2021, 23(1): 50-57.

- [3] 贺小丹, 陈博, 杜雯翠. 新冠肺炎疫情对消费者信心的冲击效果与作用机制[J]. 经济与管理研究, 2021, 42(1): 40-50.
HE Xiao-dan, CHEN Bo, DU Wen-cui. Impact Effect and Mechanism of COVID 19 Pandemic on Consumer Confidence[J]. Research on Economics and Management, 2021, 42(1): 40-50.
- [4] 李玉国, 程盼, 钱华. 新型冠状病毒的主要传播途径及其对室内环境设计的影响[J]. 科学通报, 2021, 66(4-5): 417-423.
LI Yu-guo, CHENG Pan, QIAN Hua. Dominant Transmission Route of SARS-CoV-2 and Its Implication to Indoor Environment[J]. Chinese Science Bulletin, 2021, 66(4-5): 417-423.
- [5] 文尚胜, 左文财, 周悦, 等. 紫外线消毒技术的研究现状及发展趋势[J]. 光学技术, 2020, 46(6): 664-670.
WEN Shang-sheng, ZUO Wen-cai, ZHOU Yue, et al. Research Status and Development Trend of Ultraviolet Disinfection Technology[J]. Optical Technique, 2020, 46(6): 664-670.
- [6] 赵颖, 柳冠中. 事理学在产品服务系统模式设计中的应用[J]. 包装工程, 2019, 40(2): 122-127.
ZHAO Ying, LIU Guan-zhong. Application of Science of Human Affairs in Model Design of Product Service System[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(2): 122-127.
- [7] 麦秀好. 人、物、事三位一体的工业设计史探究式教学研究[J]. 装饰, 2018, 304: 136-137.
MAI Xiu-hao. Inquiry Teaching Research on the History of Industrial Design in the Trinity of Man, Thing and Matter[J]. Zhuang shi, 2018, 304: 136-137.
- [8] YAN Hong-bin, LI Ming. An Uncertain Kansei Engineering Methodology for Behavioral Service Design[J]. IISE Transactions, 2021, 53(5): 497-522.
- [9] CHEN Dao-ling, CHENG Peng-peng, Simatrang Sone, et al. Kansei Engineering as a Tool for the Design of Traditional Pattern[J]. Autex Research Journal, 2021, 21(1): 125-134.
- [10] 陈旺, 石元伍. 基于 SET 与 FAHP 的老年助行机器人创新设计[J]. 机械设计, 2016, 33(10): 116-117.
CHENG Wang, SHI Yuan-wu. Innovative Design of Walking Robot for the Elderly Based on SET and FAHP[J]. Machine Design, 2016, 33(10): 116-117.
- [11] 张勤. 以人为本的地铁色彩整合设计[J]. 都市轨道交通, 2018, 31(4): 29-34.
ZHANG Qin. Human-oriented Color Integration Design of Subway[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2018, 31(4): 29-34.
- [12] 周赳, 王国书, 屠永坚, 等. 事件引导下的纺织品创新设计与实践[J]. 纺织学报, 2016, 37(4): 43-48.
ZHOU Jiu, WANG Guo-shu, TU Yong-jian, et al. Design and Practice on Textile Innovation Based on Event-led Concept[J]. Journal of Textile Research, 2016, 37(4): 43-48.
- [13] 张文焘, 张建辉, 张文旭, 等. 基于多方法融合的需求提取模型研究[J]. 机械设计与研究, 2021, 31(1): 10-15.
ZHANG Wen-tao, ZHANG Jian-hui, ZHANG Wen-xu, et al. Research on Requirement Extraction Model Based on Multi-method Fusion[J]. Machine Design and Research, 2021, 31(1): 10-15.
- [14] 邹锋, 刘健. 基于心理图式的知识挖掘与创新设计[J]. 艺术设计研究, 2021(1): 51-55.
ZOU Feng, LIU Jian. Knowledge Mining and Innovative Design Based on Psychological Schema[J]. Art & Design Research, 2021(1): 51-55.
- [15] 刘永翔. 产品设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.
LIU Yong-xiang. Product Design[M]. Beijing: China Machine Press, 2015.
- [16] 林岳, 陈华山, 陈灿, 等. 深紫外发光二极管研究进展及其在杀菌消毒中的应用[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2020, 59(3): 360-372.
LIN Yue, CHEN Hua-shan, CHEN Can-he, et al. Progress in the Deep-ultraviolet Light-emitting Diode and its Application on Sterilization and Disinfection[J]. Journal of Xiamen University (Natural Science), 2020, 59(3): 360-372.
- [17] 马硕. 列车客室空气品质调查与净化方法研究[D]. 青岛: 青岛理工大学, 2013.
MA Shuo. Investigation of the Carriage Air Quality and Study on Purification Methods of Carriage Air Pollutants[D]. Qingdao: Qingdao University of Technology, 2013.
- [18] 肖源. 交互设计中“事”与“物”的研究[J]. 美术大观, 2016(5): 112.
XIAO Yuan. Research on "Thing" and "Object" in Interaction Design[J]. Art Panorama, 2016(5): 112.
- [19] 刘森, 郭名城, 江伦欣, 等. 基于感性工学在产品形态设计研究——以保温饮水器的眼动试验为例[J]. 上海理工大学学报, 2020, 42(5): 504-511.
LIU Miao, GUO Ming-cheng, JIANG Lun-xin, et al. Study on Product Shape Design Based on Kansei Engineering: Take the eye Movement Test of a Hot Water Fountain as an Example[J]. Journal of University of Shanghai for Science and Technology, 2020, 42(5): 504-511.
- [20] 程永胜, 徐骁琪, 陈国强. 基于品牌意象的游艇造型设计方法[J]. 中国舰船研究, 2020, 15(5): 63-68.
CHENG Yong-sheng, XU Xiao-qi, CHEN Guo-qiang. Yacht Modeling Design Method Based on Brand Image[J]. Chinese Journal of Ship Research, 2020, 15(5): 63-68.
- [21] 宁少强, 李羿达. 基于感性工学的坭兴陶触觉记忆文创产品设计研究[J]. 南京艺术学院学报, 2020, 6: 151-156.
NING Shao-qiang, LI Yi-da. Research on the product design of Nixing Pottery Tactile memory Cultural Creation Based on Kansei Engineering[J]. Journal of Nanjing University of the Arts, 2020, 6: 151-156.