

基于模糊 Kano 模型的模块化办公收纳产品设计

邓卫斌, 张芷君, 王倩
(湖北工业大学, 武汉 430068)

摘要: **目的** 通过对办公空间中模块化办公收纳产品设计的研究, 从使用人群的需求出发, 对用户需求进行有效分析, 为使用人群创造出兼具实用性和趣味性的办公收纳产品, 为模块化办公收纳产品的设计提供针对性的建议, 让模块化办公收纳产品更符合用户预期和市场需求。**方法** 在前期调研的基础上建立模糊 Kano 模型, 按照 5 种不同属性对用户需求进行分类, 通过计算 Better-Worse 系数对不同类型的需求属性进行排序, 随后将有效数据引入模块化设计方法中, 为模块化办公收纳产品设计的功能模块划分与构建提出相应的解决方案。**结果** 发现用户对模块化办公收纳产品的灵活性、趣味性具有强烈需求, 同时希望增加实用性功能。**结论** 将模糊 Kano 模型应用于模块化办公收纳产品设计中能有效提高用户满意度, 提高模块化办公收纳产品的市场竞争力。

关键词: 收纳产品; 模糊 Kano 模型; 用户满意度; 模块化

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2022)14-0100-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.14.011

Modular Office Storage Product Design Based on Fuzzy Kano Model

DENG Wei-bin, ZHANG Zhi-jun, WANG Qian
(Hubei University of Technology, Wuhan 430068, China)

ABSTRACT: The paper aims to create practical and interesting office storage products for users and provide targeted suggestions for the design of modular office storage products through the study of modular office storage products in the office space, with starting from the needs of users, to make the modular office storage products more in line with user expectations and market demand. On the basis of preliminary investigation, fuzzy Kano model is established to classify user needs according to five different attributes, and Better-Worse coefficient is calculated to rank different types of demand attributes. Then the effective data is introduced into the modular design method to put forward the corresponding solution for the functional module division and construction of modular office storage product design. It is found that users have a strong demand for flexibility and interestingness of modular office storage products, and they also hope to increase practical functions. Applying the fuzzy Kano model to the design of modular office storage products can effectively improve user satisfaction and enhance the market competitiveness of modular office storage products.

KEY WORDS: storage product; fuzzy Kano model; user satisfaction; modular

随着人们生活水平的逐步提高以及以人为本设计理念的发展, 办公收纳产品市场逐渐由企业主导变为用户主导, 人们在购买办公空间收纳产品时, 不再把注意力单纯地集中在商品的单一属性需求上, 特别是在复杂多变的办公空间内, 收纳产品的设计越来越

重视满足用户的不同需求。用户需求调查是产品开发与设计的重要过程, 了解并深入挖掘用户需求也是设计步骤中的必要环节^[1], 对提升用户满意度起到关键性的作用, 用户满意度的高低对用户购买产品的意愿起决定性作用, 对用户需求重要性进行综合分类和排

收稿日期: 2022-02-18

基金项目: 教育部产学研合作协同育人项目 (201602031001)

作者简介: 邓卫斌 (1970—), 男, 硕士, 教授, 主要研究方向为工业设计、娱乐产品设计。

通信作者: 张芷君 (1993—), 女, 硕士生, 主攻工业设计、娱乐产品设计。

序,有助于企业开发出更加符合用户真实需求和市场需要的产品^[2]。

1 研究方法

1.1 Kano 模型

1984 年日本东京理科大学学者狩野纪昭正式提出了 Kano 认知模型^[3],该模型为用户需求研究提供了新的方法。Kano 模型将用户需求分为魅力型属性 (Attractive Quality, A)、期望型属性 (Performance Quality, O)、基本型属性 (Basic Quality, M)、逆向型属性 (Reverse Quality, R) 和无关型属性 (Indifferent Quality, I) 5 种不同类别^[4]。基本型属性是必须满足的产品需求,假如没有满足该需求,用户的满意度将会大幅下降,假如满足该产品需求也不会影响到用户满意度^[5];期望型属性是用户希望具备的产品需求,产品提供的用户需求越多,用户越满意,产品提供的用户需求越少用户越不满意;魅力型属性是未被用户了解到的产品需求,当提供此类产品需求时用户满意度会大幅提高,不提供此类产品需求时不会影响用户满意度;无关型属性是用户不关注的产品需求,此类产品需求能否得到满足以及满足程度对用户满意度不会产生影响^[5];逆向型属性指用户无此项需求,假如提供此项需求会导致用户满意度降低^[6],见图 1。Kano 模型运用二维模型来识别用户需求^[7],通过 Kano 模型分析对预设计产品的用户满意度进行定性描述和定量描述,对不同属性需求的重要程度进行排序,从而判断和掌握用户的核心需求,进而提升用户体验度、增加用户黏性。

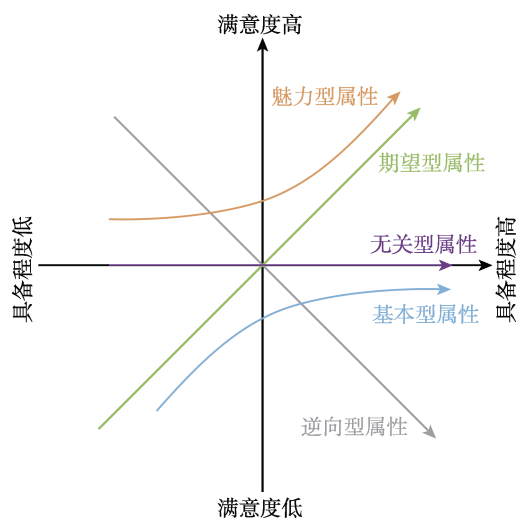


图 1 Kano 模型示意图
Fig.1 Kano model schematic diagram

1.2 传统 Kano 模型和模糊 Kano 模型

传统 Kano 模型和模糊 Kano 模型都能达到研究用户需求的目的,且都能对用户需求属性进行分类,

以用户的需求为导向有效提升用户对产品的满意程度,两者最大的不同在于调查问卷中对备选答案的设定^[8]。在传统 Kano 模型的调查问卷中用户会给出确定性的答案,见表 1。模糊 Kano 模型在用户调查问卷中采用区间模糊数 $[0,1]$,区间模糊数具有更符合人们模糊思维习惯的优势,更适用于现实生活中的不确定问题^[9],能更准确地探究用户的犹豫心理^[10],其表达形式见表 2。相较于传统 Kano 模型,模糊 Kano 模型能更好地表达用户内心深处对产品需求的模糊性和不确定性,从而更加精确地捕捉用户的关键需求^[11],并以量化处理的方式进行呈现。将模糊 Kano 模型运用于产品设计中能更加细致地获取用户需求,为产品设计提供更准确的依据,更加有针对性地进行创新设计^[11]。

表 1 传统 Kano 模型
Tab.1 Traditional Kano model

产品的功能	很满意	必须如此	无所谓	勉强认可	很不满意
可实现		√			
不可实现				√	

表 2 模糊 Kano 模型
Tab.2 Fuzzy Kano model

产品的功能	很满意	必须如此	无所谓	勉强认可	很不满意
可实现	0.6	0.2	0.2		
不可实现			0.4	0.6	

2 模糊 Kano 模型在模块化办公收纳产品中的运用

2.1 用户对产品需求的获取及分类

近年来,办公收纳产品已成为必备的办公用品之一,办公收纳产品的主要使用者为办公人群。产品功能和造型是产品的 2 个重要因素,因此,前期调研的重点为产品造型和产品功能。为了更全面地研究用户需求,前期采用以下方法对用户需求进行搜集,方法 1:采用桌面调研的方式,运用爬虫软件(爬山虎采集器)对主流线上购物平台(淘宝网和京东网)出售的 95 件不同类型的办公收纳产品的用户评价进行数据爬取,并用 Splunk 软件进行数据处理,选取用户评价最多的 30 条数据。方法 2:通过桌面调研法将收集到的数据对 10 名不同职业背景、不同年龄段的办公人员进行用户访谈,在访谈用户的过程中观察用户的使用环境及现有办公收纳产品的使用过程,探索用户更深层次的需求,做好记录整理并归纳总结该产品使用人群最在意的需求点,最终筛选并归纳出 20 个用户需求,见表 3。

表 3 用户需求整理
Tab.3 User requirements sorting

分类	编号	用户需求
功能	N1	安装便捷易操作
	N2	分类收纳, 区域分布明显
	N3	可上锁
	N4	储物空间可自主调节
	N5	有多种组合方式
	N6	使用安全
	N7	情感交流
	N8	节约占地面积
	N9	交互方式解压
	N10	辅助照明功能
	N11	事件、时间提醒功能
	N12	不用时方便收纳
	N13	娱乐功能
	N14	日期显示功能
	N15	便于清洁
造型	N16	有艺术性
	N17	个性化
	N18	造型多变
	N19	简洁
	N20	趣味性

2.2 模糊 Kano 模型问卷设计及分析

将整理好的需求信息结合模糊 Kano 调查问卷表进行设计, 采用正向和反向 2 个方向的问题进行问答。问卷填写者对正反 2 个方向的问题进行区间数值评分。通过线上线下 2 种渠道发放调查问卷, 问卷内容包含 2 个部分, 由基础信息部分和专业调研部分组成。共计发放调查问卷 130 份, 收回有效问卷 124 份, 回收率为 95%, 该回收率数据可信。根据基础信息的部分数据得出女性 68 人, 占比 54.8%; 男性 56 人, 占比 45.2%。问卷填写者年龄段排名前 3 位的分别是 26~30 岁 (占比 34%)、31~35 岁 (占比 25%)、20~25 岁 (占比 22%), 表明本次调研中办公人群以 80、90 后为主。问卷填写者职业领域排名前 3 的行业为 IT 互联网行业 (占比 28%)、金融理财行业 (占比 18%)、教育培训行业 (占比 16%)。以某位用户的模糊 Kano 问卷调查表节选部分为例, 对于功能需求中的 N11 事件、时间提醒功能, 正向问题是如果具备事件、时间提醒功能, 你对此看法是什么? 反向问题是如果不具备事件、时间提醒功能, 你对此看法是什么? 答案数值为 0~1, 见表 4。

针对 N11 事件、时间提醒功能, 如果产品具有此功能矩阵为 $X=[0.6 \quad 0.2 \quad 0.2 \quad 0 \quad 0]$, 如果产品不具有此功能矩阵为 $Y=[0 \quad 0 \quad 0.3 \quad 0.5 \quad 0.2]$, 生成的模糊关系矩阵式如下:

$$S = X^T Y = \begin{Bmatrix} 0 & 0 & 0.18 & 0.3 & 0.12 \\ 0 & 0 & 0.06 & 0.1 & 0.04 \\ 0 & 0 & 0.06 & 0.1 & 0.04 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{Bmatrix} \quad (1)$$

表 4 基于模糊 Kano 模型的用户问卷调查节选
Tab.4 An excerpt of user questionnaire based on fuzzy Kano model

事件、时间提醒功能	很满意	必须如此	无所谓	勉强认可	很不满意
具备	0.6	0.2	0.2		
不具备			0.3	0.5	0.2

将矩阵 X 、矩阵 Y 中的元素数值与 Kano 结果分析表 (见表 5) 中的数值相对应, 确定需求隶度向量 T 。

表 5 Kano 结果分析表
Tab.5 Kano results analysis table

用户需求		产品不具备该属性				
		很满意	必须如此	无所谓	勉强认可	很不满意
产品具备该属性	很满意	Q	A	A	A	O
	必须如此	R	I	I	I	M
	无所谓	R	I	I	I	M
	勉强认可	R	I	I	I	M
	很不满意	R	R	R	R	Q

$$T = \left\{ \frac{C_1}{M} \quad \frac{C_2}{O} \quad \frac{C_3}{I} \quad \frac{C_4}{A} \quad \frac{C_5}{R} \quad \frac{C_6}{Q} \right\}$$

其中 C_1 代表 S 矩阵中 M 属性的总和, 即 $C_1 = a_2b_5 + a_3b_5 + a_4b_5 = 0.04 + 0.04 + 0 = 0.08$, C_2 代表 S 矩阵中 O 属性的总和, 即 $C_2 = a_1b_5 = 0.12$, C_3 代表 S 矩阵中 I 属性的总和, 即 $C_3 = a_2b_2 + a_2b_3 + a_2b_4 + a_3b_2 + a_3b_3 + a_3b_4 + a_4b_2 + a_4b_3 + a_4b_4 = 0 + 0.06 + 0.1 + 0 + 0.06 + 0.1 + 0 + 0 + 0 = 0.32$, C_4 代表 S 矩阵中 A 属性的总和, 即 $C_4 = a_1b_2 + a_1b_3 + a_1b_4 = 0 + 0.18 + 0.3 = 0.48$, C_5 代表 S 矩阵中 R 属性的总和, 即 $C_5 = a_2b_1 + a_3b_1 + a_4b_1 + a_5b_1 + a_5b_2 + a_5b_3 + a_5b_4 = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$, C_6 代表 S 矩阵中 Q 属性的总和, 即 $C_6 = a_5b_5 = 0$ 总结得出:

$$T_{N11} = \left\{ \frac{0.08}{M} \quad \frac{0.12}{O} \quad \frac{0.32}{I} \quad \frac{0.48}{A} \quad \frac{0}{R} \quad \frac{0}{Q} \right\}$$

再引入置信度水平 α , 当 $\alpha = 0.4$ 时置信度较为理想, 当隶度向量中某属性数值 ≥ 0.4 时, 产品属性用数值 1 表示, 若隶度向量中某属性数值 < 0.4 时, 产品属性用数值 0 表示。那么 $T = [0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0]$ 。若发现有 2 个数值 1 同时出现的情况, 则按产品属性顺序取值, 由此可知, 该设计要素 N11 对调查者表现为魅力型属性 (Attractive Quality, A)。重复上述步骤即可得到其他需求数据, 以此为后续挖掘、分析用户需求提供数据支撑, 见表 6。

表 6 办公收纳产品需求属性分析结果
Tab.6 Analysis results of demand attributes of office storage products

编号	需求要素	隶属度向量						类别
		N_M	N_0	N_I	N_A	N_R	N_Q	
功能需求	N1 安装便捷易操作	89	24	3	8	0	0	M
	N2 分类收纳，区域分布明显	65	30	23	6	0	0	M
	N3 可上锁	29	19	72	4	0	0	I
	N4 储物空间可自主调节	45	47	24	8	0	0	O
	N5 有多种组合方式	31	42	23	28	0	0	O
	N6 使用安全	93	12	6	13	0	0	M
	N7 情感交流	36	24	41	23	0	0	I
	N8 节约占地面积	42	23	23	36	0	0	M
	N9 交互方式解压	20	32	28	44	0	0	A
	N10 辅助照明功能	19	36	27	42	0	0	A
	N11 事件、时间提醒功能	32	32	26	34	0	0	A
	N12 不用时方便收纳	33	36	31	24	0	0	O
	N13 娱乐功能	36	38	14	36	0	0	O
	N14 日期显示功能	24	38	30	32	0	0	O
	N15 便于清洁	55	26	10	33	0	0	M
造型需求	N16 有艺术性	23	44	34	23	0	0	O
	N17 个性化	38	36	11	39	0	0	A
	N18 造型多变	21	57	30	16	0	0	O
	N19 简洁	36	24	30	34	0	0	M
	N20 趣味性	24	68	4	28	0	0	O

根据表 6 的办公收纳产品需求属性分析结果，排除对办公收纳产品设计无影响的逆向型属性 R 和无关型属性 I ，按质量属性优先级进行排序，由高到低分别为：基本型属性 M >期望型属性 O >魅力型属性 A 。

2.3 Better-Worse 满意度系数分析

Better-Worse 系数指产品的某项功能可以提高用户满意的程度或者降低用户不满意的程度^[12]。 M 为基本型属性是必备的设计需求， I 为无关型属性对用户满意度不造成影响，因此， M 和 I 不在此次满意度计算范围中。通过 Better-Worse 满意度系数公式计算出各个功能属性所占系数百分比，Better-Worse 满意度系数计算公式为： $Better=(A+O)/(A+O+M+I)$ ， $Worse=-1(M+O)/(A+O+M+I)$ ，Better 值代表用户的满意程度会随着产品具有某项功能属性而提升，其数值范围一般在 0~1。Worse 值代表用户的满意程度会随着产品不具备某项功能属性而降低，其数值范围一般在-1~0。因此，可以通过 Better-Worse 系数值看出需求的优先级^[13]。根据 Better-Worse 用户满意度系数公式计算出办公收纳产品各项需求满意系数，见表 7。

根据上述办公收纳产品 Better-Worse 用户满意度系数的计算结果，建立用户需求的魅力型属性二维散点图（见图 2），以及用户需求期望型属性散点图（见图 3）。其中，横坐标代表 Worse 系数，纵坐标代表 Better 系数，利用散点图能直观地呈现用户满意度

表 7 办公收纳产品用户需求满意系数
Tab.7 Customer satisfaction of office storage products

设计需求	属性	Better 系数	Worse 系数
N4 储物空间可自主调节	O	0.444	-0.742
N5 有多种组合方式	O	0.565	-0.589
N9 交互方式解压	A	0.613	-0.419
N10 辅助照明功能	A	0.629	-0.444
N11 事件、时间提醒功能	A	0.532	-0.516
N12 不用时方便收纳	O	0.484	-0.556
N13 娱乐功能	O	0.597	-0.597
N14 日期显示功能	O	0.565	-0.500
N16 有艺术性	O	0.540	-0.540
N17 个性化	A	0.605	-0.597
N18 造型多变	O	0.589	-0.629
N20 趣味性	O	0.774	-0.724

的高低。通过需求属性分析和满意系数分析，办公收纳产品在功能设计上应满足产品的基本属性 M ，具体为 N1 安装便捷易操作、N2 分类收纳区域分布明显、N6 使用安全、N8 节约占地面积、N15 便于清洁。在此基础上优化期望属性 O ，期望属性满意度由高到低排列依次为：N13 娱乐功能、N14 日期显示功能、N5 有多种组合方式、N12 不用时方便收纳、N4 储物空间可自主调节。提升魅力属性 A ，魅力属性满意度由高到低排列依次为：N10 辅助照明功能、N9 交互方

式解压、N11 事件、时间提醒功能。在造型设计上应满足产品的基本属性 M ，具体为 N19 简洁。在此基础上优化期望属性 O ，期望属性满意度由高到低排列依次为：N20 趣味性、N18 造型多变、N16 有艺术性。提升魅力属性 A ，具体为 N17 个性化。

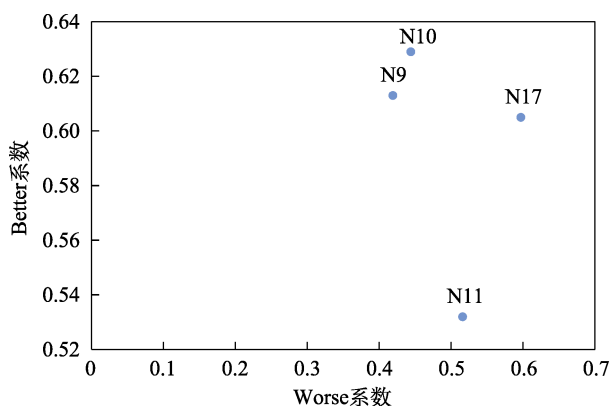


图 2 魅力型属性散点图
Fig.2 Attractive Quality scatter diagram

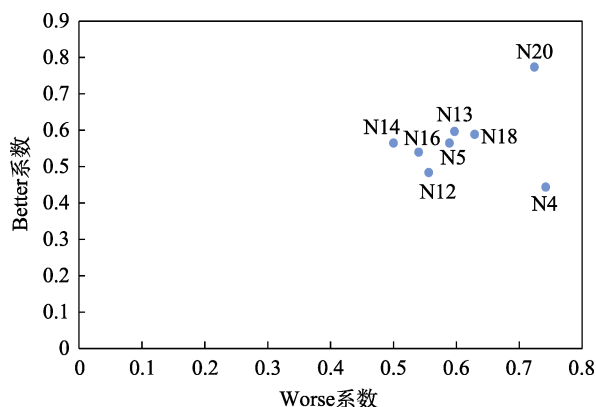


图 3 期望型属性散点图
Fig.3 Performance quality scatter diagram

3 设计实践

3.1 模块化设计

模块化是指将事物定位成一个系统，研究事物的构成形式，用分解和组合 2 种方式建立模块系统，对其进行应用并组合成产品的全部过程^[14]。正是模块化可分解和可组合的特性，使模块化设计可以灵活地响应用户的不同需求。模块化设计作为一种当代设计方法，已逐渐应用于多个产品领域^[15]。模块化设计的主要过程分为用户需求分析、产品功能分析、模块划分与模块设计 4 个阶段。通过前期调研分析以及模糊 Kano 模型分析、满意系数分析，对用户需求有了深入的了解，发现用户对办公收纳产品的灵活性（具体表现为 N1 安装便捷易操作、N4 储物空间可自主调节、N5 有多种组合方式、N12 不用时方便收纳、N18 造型多变）、趣味性（具体表现为 N9 交互方式解压、

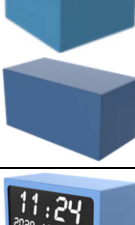
N13 娱乐功能、N17 个性化、N20 趣味性）有强烈的需求，同时希望增加实用性功能（具体表现为 N10 辅助照明功能、N11 事件、时间提醒功能、N13 娱乐功能、N14 日期显示功能）。从用户需求角度考虑模块化设计的灵活性、多样性、可变性等特点，可协调满足本文用户需求中用户对办公收纳产品灵活性的 5 种需求，以及个性化的需求。对实用性功能而言，不同用户的需求存在差异性，模块化设计可以将实用性功能划分为不同的专用模块，用户可以根据自身的需要选择专用模块，因此，模块化设计可高度匹配模糊 Kano 模型分析后的用户需求。从企业需要角度考虑，模块化设计能把具有相同性质的基础零部件归纳成通用模块，减少零件开发数量，从而减少企业开发和制造成本，当一个模块元件损坏或需要维修时，通过更换模块的方式可以简化流程，当产品需要升级时企业也可以通过保留通用模块，更换需要升级的模块，使产品升级更加方便。

3.2 模块划分

通用模块是模块化设计中的基本模块，通用模块的划分应满足基本属性 M （例如 N1 安装便捷易于操作、N2 分类收纳区域分布明显等），以此确定用户所需要的基本功能，并尽可能地实现期望属性 O （例如 N4 储物空间可自主调、N5 有多种组合方式、N18 造型多变等）。专用模块是模块化设计中针对某些个性化功能设计出的特有模块，专用模块应在魅力属性 A （例如 N10 辅助照明、N17 个性化等）要素的基础上分析附加功能，并实现期望属性 O 。

通过前期调研及模糊 Kano 模型分析，对用户需求进行分类，并对用户满意度进行排序，明确了符合用户需求的模块化办公收纳产品的设计方向，对功能和造型 2 个方面进行了产品设计，最终提出了模块化办公收纳产品的概念设计方案，见图 4。该设计方案造型采用了简单的几何图形，满足了用户对造型需求中基本型属性简洁的要求。利用几何面上的凹凸纹理，对部分体积较小的物品进行收纳，可以对卡片状物品起到支撑作用。通过不同模块的相互组合可以使产品造型多变，满足了办公空间中办公人员对造型个性化的需求。在材质上，采用了榉木和环保水性漆，使用安全，也便于清洁。内部用磁吸方式进行连接，满足了顾客对功能需求中基本属性安装便捷易操作的需求，不用时可吸附在一起，方便收纳，或者吸附在铁质物品上，可节约占地面积。一些物品如铁质长尾夹、铁质回形针、有铁质部分的笔可以直接吸附在模块组件上。采用模块化设计方式，产品模块具有多种组合方式，用户可以根据自己的收纳需求自由搭配不同的模块，通过不同模块的组合可以调节储物空间的大小，并根据自己的需求分类收纳物品。除了基本的通用模块外，用户还可以根据自己的需求选择专用模块，如日期显示、时间提醒、辅助照明等功能。模

表 8 模块的划分
Tab.8 Division of modules

模块名称		用户需求		构件
通用模块	功能需求	基本属性 M	N1 安装便捷易操作	
			N2 分类收纳，区域分布明显	
			N6 使用安全	
	期望属性 O	N8 节约占地面积		
		N15 便于清洁		
		N13 娱乐功能		
	魅力属性 A	N5 有多种组合方式		
N12 不用时方便收纳				
N4 储物空间可自主调节				
造型需求	基本属性 M	N9 交互方式解压		
		N19 简洁		
		N18 造型多变		
		N17 个性化		
专用模块	功能需求	期望属性 O	N14 日期显示功能	
		魅力属性 A	N10 辅助照明功能	
	造型需求	N11 事件、时间提醒功能		
		期望属性 O		N20 趣味性
			N16 有艺术性	

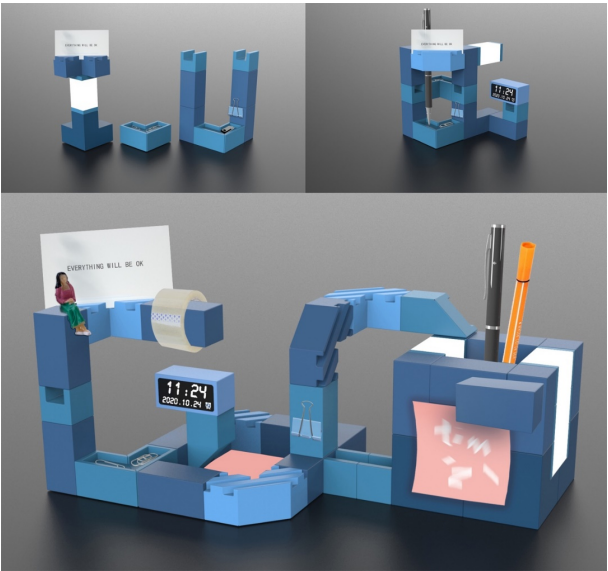


图 4 模块化办公收纳产品不同组合方式效果
Fig.4 Modular office storage products of different combinations of renderings

块化设计与办公收纳产品相结合可以适应办公人员多变的设计需求，让收纳过程变得简单有趣，为日复一日的工作带来惊喜。通过自己动手组建收纳空间的方式，让使用者在交互过程中缓解工作中的压力和焦虑的情绪。

4 结语

本文基于模糊 Kano 模型以模块化办公收纳产品为例进行了设计应用。前期通过用户访谈法、桌面调研等方法对目标人群进行了初步调研，提取了用户需求，建立了模糊 Kano 模型，采用了区间模糊数对产品功能和造型 2 个方面的用户需求进行了调研，通过调研结果对用户需求进行了分类，并通过计算公式得出 Better-Worse 系数，对用户期望属性 *O* 的需求和魅力型属性 *A* 的需求进行了排序。将得出的数据应用于模块化办公收纳产品设计中，可以设计出更符合用户需求的产品，提升用户满意度，为后续模块化办公收纳产品的研究和深入设计提供了理论依据和实践参考。在调研过程中，由于样本数量有限，本研究还存在一些不足，在后续的研究中可结合更多不同层级、不同背景的样本，以及更多理性的研究方法，开展更加全面有效的研究。

参考文献：

[1] 胡东方，李奕辰，李彦兵. 基于卡诺和人工免疫系统的顾客需求产品设计[J]. 计算机集成制造系统, 2018, 24(10): 2536-2546.
HU Dong-fang, LI Yi-chen, LI Yan-bing. Design for

- Customer Requirement Product Based on KANO and Artificial Immune System[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2018, 24(10): 2536-2546.
- [2] 刘大帅, 杨勤, 吕健, 等. 融合用户满意度的用户需求综合重要性研究[J]. 图学学报, 2019, 40(6): 1137-1143.
- LIU Da-shuai, YANG Qin, LV Jian, et al. Comprehensive Importance of Integrating User Satisfaction with User Demand[J]. Journal of Graphics, 2019, 40(6): 1137-1143.
- [3] 席乐, 张辉, 程建新. 基于模糊 Kano 模型的游客服务机器人造型设计[J]. 机械设计, 2017, 34(7): 110-113.
- XI Le, ZHANG Hui, CHENG Jian-xin. Modeling Design of Tourist Service Robot Based on Fuzzy-Kano Model[J]. Journal of Machine Design, 2017, 34(7): 110-113.
- [4] 王霜, 殷国富, 何忠秀. 基于 Kano 模型的用户需求指标体系研究[J]. 包装工程, 2006, 27(4): 209-210.
- WANG Shuang, YIN Guo-fu, HE Zhong-xiu. Research on Customer Requirements' Target System Based on Kano Model[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(4): 209-210.
- [5] 王贤, 胡伟峰. 基于 Kano 模型的户外净水器改进设计研究[J]. 包装工程, 2019, 40(16): 239-243.
- WANG Xian, HU Wei-feng. Improved Design of Outdoor Water Filter Based on Kano Model[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(16): 239-243.
- [6] 陆明琦, 周波, 谭敏. 基于 Kano 模型的城市标识系统使用需求研究[J]. 包装工程, 2021, 42(12): 312-319.
- LU Ming-qi, ZHOU Bo, TAN Min. The Use Demand of Urban Signage System Based on the Kano Model[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(12): 312-319.
- [7] 陈刚, 孙金红, 孟为国, 等. 基于用户需求分析的手扶微耕机设计方法[J]. 机械设计, 2016, 33(11): 7-12.
- CHEN Gang, SUN Jin-hong, MENG Wei-guo, et al. Design Method of Micro Handheld Tillers Based on the User Requirement Analysis[J]. Journal of Machine Design, 2016, 33(11): 7-12.
- [8] 白涛, 李中凯. 基于模糊 Kano 模型的顾客需求重要度计算方法[J]. 中国机械工程, 2012, 23(8): 975-980.
- BAI Tao, LI Zhong-kai. A Customer Needs Importance Rating Method Based on Fuzzy Kano Model[J]. China Mechanical Engineering, 2012, 23(8): 975-980.
- [9] 孟庆良, 何林. 基于模糊 KANO 模型的质量属性分类方法及其应用[J]. 工业工程, 2013, 16(3): 121-125.
- MENG Qing-liang, HE Lin. Fuzzy-KANO-Based Classification Method and Its Application to Quality Attributes[J]. Industrial Engineering Journal, 2013, 16(3): 121-125.
- [10] WU Yi-xiang, CHENG Jian-xin. Continuous Fuzzy Kano Model and Fuzzy AHP Model for Aesthetic Product Design: Case Study of an Electric Scooter[J]. Mathematical Problems in Engineering, 2018, 18: 416.
- [11] 汪天雄. 基于模糊 Kano 模型的智能空气净化器设计研究[J]. 机械设计, 2017, 34(2): 122-125.
- WANG Tian-xiong. Design and Research of Smart Air Purifier Based on Fuzzy Kano Model[J]. Journal of Machine Design, 2017, 34(2): 122-125.
- [12] 乔歆新, 丁婷婷, 应源山. 基于 Kano 模型的社区高血压移动医疗服务需求研究[J]. 包装工程, 2017, 38(22): 32-36.
- QIAO Xin-xin, DING Ting-ting, YING Yuan-shan. Mobile Medical Service Requirement of Community Hypertension Based on Kano Model[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(22): 32-36.
- [13] 夏雅琴, 阙雪晴, 陶梦月, 等. 基于家居生活体验的卫浴产品智能化设计研究[J]. 包装工程, 2019, 40(12): 54-59.
- XIA Ya-qin, KAN Xue-qing, TAO Meng-yue, et al. Intelligent Design of Sanitary Products Based on Household Life Experience[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(12): 54-59.
- [14] 裴峰辉. 基于模块化的老年人智能陪伴产品设计[D]. 株洲: 湖南工业大学, 2019.
- PEI Feng-hui. Intelligent Companion Product Design for the Elderly Based Modular[D]. Zhuzhou: Hunan University of Technology, 2019.
- [15] 罗碧娟. 基于模块化设计方法的儿童产品设计研究[J]. 机械设计, 2014, 31(7): 121-123.
- LUO Bi-juan. Research on Children's Product Design Based on Modular Design Method[J]. Journal of Machine Design, 2014, 31(7): 121-123.

责任编辑: 马梦遥