

基于用户感性需求的数据线收纳产品设计

张爱莉¹, 杨欣蕾¹, 杨昌鸣²

(1.北京工业大学, 北京 100124; 2.北京市历史建筑保护工程技术研究中心, 北京 100124)

摘要: **目的** 以数据线收纳产品为研究对象, 从用户感性需求角度出发, 探索感性工学在数据线收纳产品设计中的应用研究。**方法** 基于用户感性需求的理论知识, 从感知、认知、情感3个层面收集用户对数据线收纳产品的感性词汇, 分别筛选并确定各层面的感性词汇, 随后选取具有代表性的产品样本, 运用语义差异(SD法)量表问卷建立感性意象空间, 量化用户对产品的感性需求, 收集问卷数据, 并用因子分析法进行定量分析, 得出用户感性意象偏好。**结论** 通过收集用户感性需求, 并通过因子分析法的定量分析, 得出用户关注度较高的3个感性词汇, 即分别代表了用户在感知、认知、情感3个层面上的感性偏好, 再结合样本解析用户感性意象与产品要素的关联, 归纳总结出数据线收纳产品在感知、认知、情感3个层面的设计要点, 最后基于设计要点进行产品方案设计。

关键词: 感性工学; 用户需求; 数据线收纳; 产品设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2022)08-0190-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.08.024

Product Design for Data Cable Storage Based on User's Perceptual Needs

ZHANG Ai-li¹, YANG Xin-lei¹, YANG Chang-ming²

(1.Beijing University of Technology, Beijing 100124, China;

2.Beijing Historic Building Protection Engineering Technology Research Center, Beijing 100124, China)

ABSTRACT: This paper aims to explore the application of perceptual engineering in data cable storage products design from the perspective of user's perceptual needs by taking data cable storage products as the research object. Based on the theoretical knowledge of users' perceptual needs, we collected users' perceptual vocabulary for data cable storage products from the three levels of perception, cognition, and emotion, and then filtered and determined the perceptual vocabulary for each level. A representative sample of products was then selected. Using the Semantic Differences (SD) scale questionnaire to establish the perceptual imagery space, quantified users' perceptual needs for products, collected questionnaire data, and analyzed it quantitatively using factor analysis to obtain users' perceptual imagery preferences. By collecting users' perceptual needs and analyzing them quantitatively through factor analysis, we found three perceptual words that users pay more attention to, which represent users' perceptual preferences on the three levels of perception, cognition, and emotion respectively. And then we analyze the association between user's emotional imagery and product elements with the sample, and summarize the design points of data cable storage products in the three levels of perception, cognition, and emotion. Finally, we design the product based on the design brief.

KEY WORDS: perceptual engineering; user requirements; data cable storage; product design

手机已成为人们日常生活中必不可少的电子用品, 手机衍生的其他产品如数据线、耳机等也成为不可或缺的日用品。随着电子产品数量的增加, 数据线

的数量也快速增长, 一个用户甚至有很多数据线。若缺乏有效的管理与收纳, 它们便会缠绕、打结、错用、乱用、损坏甚至丢失。随着生活品质的提升, 用户在

收稿日期: 2021-12-16

基金项目: 国家自然科学基金项目(51978005)

作者简介: 张爱莉(1976—), 女, 博士, 教授, 主要研究方向为工业设计工程。

通信作者: 杨昌鸣(1957—), 男, 博士, 教授, 主要研究方向为建筑学。

使用产品时除了满足基本使用需求外,生理和心理需求是更高层次的追求。虽然现有的收纳产品在外形、功能、材料、使用方式等方面都丰富多样,但数据线的收纳与整理依然困扰着大多数人,有效的收纳成为亟待解决的问题。哪些收纳产品是用户真正需要且喜欢的、哪些产品尽管有收纳功能但未达到收纳的效果等,这些都是以用户为中心进行的调研分析,得到的结论可为创新设计提供思路 and 方向。因此,文中基于感性工学的理论,以用户为中心,将用户的感性需求转化为对产品特性的要素分解,在分析现有产品的基础上,对其功能、材料、造型等方面进行优化再设计,可使数据线达到有效收纳,为数据线收纳设计提供一种不同的设计方法。

1 研究方法

1.1 感性工学理论

长町三生将感性工学定义为将用户对产品的感觉意愿转化为设计师可用于产品设计的物理特性设计要素的技术^[1]。感性工学将感性与理性相结合,打破了传统设计以感性主观为主的固有模式^[2],融入了强有力的理论分析支撑,使设计更加科学化^[3]。该方法以消费者用户为中心,将用户对现有的不同收纳产品的喜好、意向、不满等心理感受进行收集和统计,量化分析出用户对产品的感性意象和偏好,为设计提供有力的理论数据支撑。

1.2 用户感性需求

用户感性需求是用户对某一产品的诉求,包括对现有产品的不满和对未来产品的潜在需要等,通过了解用户需求,能够为产品设计及优化提供方向^[4]。用户的需求不是单一的。依据唐纳德·诺曼的情感化设计理论,以本能、行为和反思 3 个不同设计维度为基础,用户需求可分为感知需求、认知需求和情感需求^[5-7]。当产品功能相似时,在认知、行为和情感 3 个层面都能满足用户,且带来愉悦的情感体验时,该产品更能抓住消费者的心理,更加具有独特的价值^[5]。

1.3 语义差分法

语义差分法(SD 法)是感性工学中常用的方法之一,是由美国学者提出的一种心理学研究方法^[6]。用户感性需求通过数据化处理的方式,有助于设计师直观地研究用户的情感趋势,指导产品设计,让用户在使用产品时能够产生积极的感情^[7-8]。在此次研究中,利用问卷进行调研,将感性意象通过不同维度量化统计出来。感性词汇的确认和样本图片的筛选主要运用了 KJ 法。该方法主要用于前期的信息收集阶段,可以系统地归纳、整理众多无序的信息,通过筛选、剔除、分类,梳理出有序、简洁的信息要点。

2 研究过程

研究过程可分为 5 个部分。第 1 步,运用用户访谈法收集感性词汇,即统计并归纳用户在产品感知、认知、情感层面上的意象;第 2 步,依据统计的用户需求,通过 KJ 法进一步归类总结并确定感性词汇;第 3 步,运用 KJ 法从现有的众多收纳产品中选取样本,最终确定了 16 个产品样本;第 4 步,运用语义差分量表法建立样本与感性评价用语间的关联,并进行问卷调查;第 5 步,收集有效数据,并用因子分析法进行分析,得出用户关注度较高的感性词汇。

2.1 收集感性词汇

首先采取用户访谈的方法,分别采访了不同年龄及生活环境、从事不同职业的男性和女性各 15 名,共收集了 3 组 180 个感性信息。以感知、认知和情感 3 个层面的用户需求为分类,初步获取了用户在感知(物理)、认知(印象)及情感(感觉)3 个方面的感性意象,并将 3 个层次的词汇建立关联。如某一产品在感知(物理)层面上有轻便、小巧的感受,对应在认知(印象)层面上是方便好用、整齐、易携带的感受,对应在情感(感觉)层面上是开心愉悦、心情舒畅的感受。

2.2 确定感性词汇

基于上述用户访谈,收集了众多相关词汇,用 KJ 法进一步进行归纳和总结,筛选并确定有效信息。首先从收集的众多信息中剔除无效或没有参考价值的信息,随后将感知、认知、情感层面上的信息,分别根据其特征类型按相近或相似的含义进行分类,再根据所分类的信息特征进行概括,最后确定各组的感性词汇。在此次收集中,最终确定了 10 组感性词汇,在感知层面有 3 组,分别为生硬—圆润、复杂—简约、笨重—小巧;在认知层面上有 4 组,分别为繁琐—便捷、低效—高效、易损—耐用、单一—多元;在情感层面上有 3 组,分别为大众—个性、冰冷—温暖、高冷—亲切。感性词汇确定见表 1。

表 1 感性词汇确定
Tab.1 Perceptual vocabulary identification

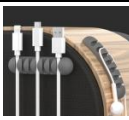
设计层次	感性意象
感知层面	生硬—圆润复杂—简约笨重—小巧
认知层面	繁琐—便捷低效—高效易损—耐用单一—多元
情感层面	大众—个性冰冷—温暖高冷—亲切

2.3 选取产品样本

通过互联网、产品网站、商品购买网站等途径,收集了大量现有的数据线收纳产品,从产品的外观造型、功能价值、使用特点及产品销量等方面综合考虑,初步选取了样品 60 个。分别组织 10 名专业设计人员

在 60 个产品样本中筛选，排除相似度较高的样本，最终确定了 16 个代表样本，见表 2。16 个代表样本有着不同的材质、外观造型、颜色，使用方式、使用场景等也不尽相同，基本能够代表市场上的数据线收纳产品。

表 2 数据线收纳产品样本
Tab.2 Sample of data cable storage products

样本 1	样本 2	样本 3	样本 4
			
样本 5	样本 6	样本 7	样本 8
			
样本 9	样本 10	样本 11	样本 12
			
样本 13	样本 14	样本 15	样本 16
			

2.4 问卷调查

建立 5 级 SD 量级尺度，将用户感性意象分为 5 个等级，低分值对应左侧的负面形容词，高分值对应

右侧的正面形容词，从左往右分值依次为 1、2、3、4、5。将收集的 16 个样本与 10 对代表性词汇建立感性意象空间，以问卷的形式进行调研分析，量化用户对现有收纳产品的感性意象，测试者根据自己的直观感受进行合理的评判，不仅可以分析出现有产品的优点和不足，还可以得出用户的感性意象偏好。问卷示例见表 3。

表 3 问卷示例
Tab.3 Sample questionnaires

样本 1	感性词汇	对应分值					感性词汇
	生硬	1	2	3	4	5	圆润
	复杂	1	2	3	4	5	简约
	笨重	1	2	3	4	5	小巧
	繁琐	1	2	3	4	5	便捷
	低效	1	2	3	4	5	高效
	易损	1	2	3	4	5	耐用
	单一	1	2	3	4	5	多元
	大众	1	2	3	4	5	个性
	冰冷	1	2	3	4	5	温暖
	高冷	1	2	3	4	5	亲切

2.5 数据分析

邀请 80 名测试者从自身视角出发，认真填写问卷并收集数据。在收集的 80 份数据中，有效数据为 65 份，剔除 15 份没有参考价值的数据，有效率为 81.25%。将有效的 65 份调查数据取平均值，得到产品与感性词汇的量化数据集，见表 4。由表 4 中的数

表 4 16 个样本得分平均值数据集
Tab.4 Mean data set of 16 sample scores

	繁琐—便捷	低效—高效	高冷—亲切	冰冷—温暖	笨重—小巧	复杂—简约	生硬—圆润	单一—多元	易损—耐用	大众—个性
1	3.73	3.13	4	3.4	3.8	3.47	3.53	2.47	3.33	3.8
2	3.47	3.13	3.47	3.93	4.27	4	4.2	2.53	3.67	3.8
3	3.6	3.07	3.67	3.67	3.87	3.67	3.87	2.4	3.87	4.13
4	4.07	3.4	4.53	3.87	4.13	3.8	4.07	2.93	3.87	4
5	2.67	3	3.27	3.6	3.93	4	3.87	2.8	3.93	4
6	4.07	3	3.13	3.73	4.07	3.53	3.6	2.4	3.6	4.07
7	3.87	3.27	4	3.67	3.87	3.53	3.47	2.53	3.8	3.33
8	4.4	3.6	4.07	4	4.2	4	4.27	2.6	3.73	4
9	4.4	3.6	2.8	3.4	4.33	3.93	4	2.53	4.27	4.27
10	4.53	4	3.93	4.07	4.47	4.07	4.2	2.87	4.13	4.33
11	3.2	3.93	3.27	3.73	4	4.07	4.2	2.87	3.93	4.13
12	4	3.33	3.73	3.6	4.07	3.87	4	2.8	3.73	4
13	4.4	3.27	3.6	3.8	4.27	3.8	4.13	2.6	3.8	3.93
14	4.2	3.07	3.8	3.4	3.73	3.8	3.87	2.8	3.8	3.53
15	4.73	3.07	3.87	4.07	4.27	4.27	4.2	2.6	3.6	4.33
16	4.67	3.33	3.67	3.53	4.33	3.93	4.13	2.2	3.93	4.27

据可知, 16 个样本在每组感性词汇上的分值都各不相同, 数值越大, 表明该样本越趋于该组的正面词汇, 数值越小, 表明该样本越趋于该组的反面词汇。以繁琐—便捷为例, 样本 10 和样本 15 分别对应的数值 4.53 和 4.73 是该栏中最大的 2 个, 表明样本 10 和样本 15 趋向于便捷。样本 2 和样本 5 对应的数值 3.47 和 2.67 是最小的, 表明样本 2 和样本 5 趋向于烦琐。

基于此数据集, 首先分析 10 个变量间的相关性, 当剔除第 1 个烦琐—便捷变量后, KMO 值为 0.715, 大于 0.7, 显著性为 0.005, 小于 0.05, 均可满足要求,

因此该数据集适合做因子分析。此次分析主要运用了主成分分析法和最大方差法。总方差解释见表 5, 从中可以看出, 第 1 个因子到第 9 个因子所对应的特征根逐渐减小。旋转后的前 3 个因子的特征根 λ 均大于 1, 分别为 3.398、1.809、1.525, 累计方差贡献率达 74%, 基本可以解释大部分的变量, 因此可提取 3 个公因子。利用最大方差法得出因子载荷矩阵, 使各个因子代表含义更加清晰, 9 个变量在不同因子的载荷见表 6。其中, 因子 1 中包含 5 个变量, 因子 2 中包含 3 个变量, 因子 3 中包含 1 个变量。

表 5 总方差解释
Tab.5 Explanation of total variance

成分	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积/%	总计	方差百分比	累积/%	总计	方差百分比	累积/%
1	253	38.489	38.489	3.903	43.365	43.365	3.398	37.758	37.758
2	0.199	30.315	68.804	1.610	17.884	61.249	1.809	20.105	57.863
3	0.078	11.898	80.702	1.220	13.553	74.802	1.525	16.939	74.802
4	0.045	6.800	87.502						
5	0.028	4.272	91.774						
6	0.023	3.503	95.277						
7	0.018	2.687	97.963						
8	0.008	1.189	99.153						
9	0.006	0.847	100.000						

表 6 旋转后的因子载荷矩阵 a
Tab.6 Factor loadings matrix a after rotation

变量	因子 1	因子 2	因子 3
生硬—圆润	0.853	0.299	0.088
笨重—小巧	0.841	0.166	-0.081
复杂—简约	0.811	0.247	-0.043
大众—个性	0.809	0.057	-0.279
冰冷—温暖	0.680	0.048	0.467
低效—高效	0.338	0.883	-0.017
易损—耐用	0.257	0.662	-0.420
单一—多元	0.021	0.634	0.268
高冷—亲切	-0.068	0.071	0.982

基于上述分析得知, 本次因子分析在 9 个变量中可提取 3 个公因子, 能够代表因子 1 的变量是生硬—圆润, 代表因子 2 的变量是低效—高效, 代表因子 3 的变量是高冷—亲切。因此, 对数据线收纳产品影响最大的词汇是圆润的、高效的、亲切的。这 3 个感性词汇也对应了用户对产品感知、认知、情感上的需求偏好, 即用户在感知上偏好圆润的、在认知上偏好高效的、在情感上偏好亲切的。

3 研究应用

以数据分析为基础, 将分析结果应用于设计中,

具体可分为以下 3 步。首先基于分析结果, 分析样本产品在该层面表现出的设计要素, 随后总结归纳产品在不同层次的设计要点, 最后基于设计要点进行产品方案设计。

3.1 产品要素解析

基于上述因子分析, 可计算出 16 个样本在 3 个因子上的得分情况, 从中可推算出现有产品对用户的满意程度。在 16 个被试样本中, 约 3/16 的样本囊括了圆润、高效、亲切 3 个感性词汇; 约 3/16 的样本都没有包含这 3 个感性词汇; 约 3/16 的样本只是圆润的; 约 1/16 的样本只是亲切的。由此可见, 现有产品在感知、认知和情感等层面还存在许多不足和有待改进的地方。

基于 16 个样本在圆润、高效、亲切的平均值数据集, 通过最高平均值可以找出对应的代表样本, 该代表样本是用户较为认同并满意的, 分析样本在本组感性词汇中所体现的设计点, 可为后续优化设计提供参考依据。在圆润中数值最高的是 4.27, 对应的是样本 8, 该样本产品材质是环保的软硅胶, 触感细腻, 因其材质的特性可变换为不同的外形, 外形圆润, 操作简便, 携带方便。在高效中数值最高的是 4, 对应样本 10, 其主要原理是磁力吸附, 将数据线收纳后, 磁力扣将其缠绕自动吸附, 不易凌乱, 适用于不同粗细的数据线, 收纳效率高, 还可用于其他场景。在亲

切中数值最高的是 4.53，对应样本 4，该样本产品是数据线收纳包，满足了收纳的基本功能，携带方便，融入了美国队长盾牌的设计元素，不仅造型可爱，还体现了文化语义，深受消费者的喜爱。

3.2 产品设计要点

从以上分析可知，用户对数据线收纳产品的感性意象主要有 3 个，分别是圆润的、高效的、亲切的，其分别对应了用户感知、认知和情感层面的需求。结合 3 个代表样本在不同层次上的设计要素解析，可将该产品设计的要点归为以下 3 个方面。在感知层面为圆润的，即视觉上产品外形圆润，造型可爱简约，触觉上材质触感细腻，温暖柔软，在听觉、嗅觉和味觉上没有具体体现。在认知层面是高效的，即产品使用方式简单，可以充分发挥收纳的功效，用户简单无意识的行为动作就可以达到收纳的效果，可适用于不同场景，在不同的场景具有不同的使用方式，可达到一物多用的效果。在情感层面上是亲切的，即设计中融入某种文化元素或文化符号，赋予其丰富的文化内涵和价值，可勾起用户的某种记忆，给予用户愉悦的亲

切感，在满足基本功能和外形的同时，使产品更具竞争力。设计要点归纳见图 1。

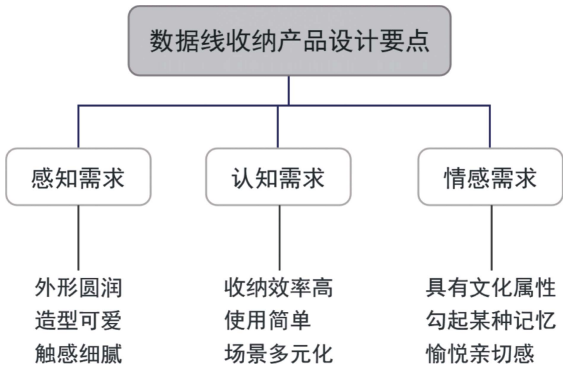


图 1 设计要点归纳
Fig.1 Summary of design elements

3.3 产品方案设计

通过解析高评分样本的设计要素，归纳了产品设计要点，基于此提出了产品设计构想，初步设计了以下方案，见图 2。

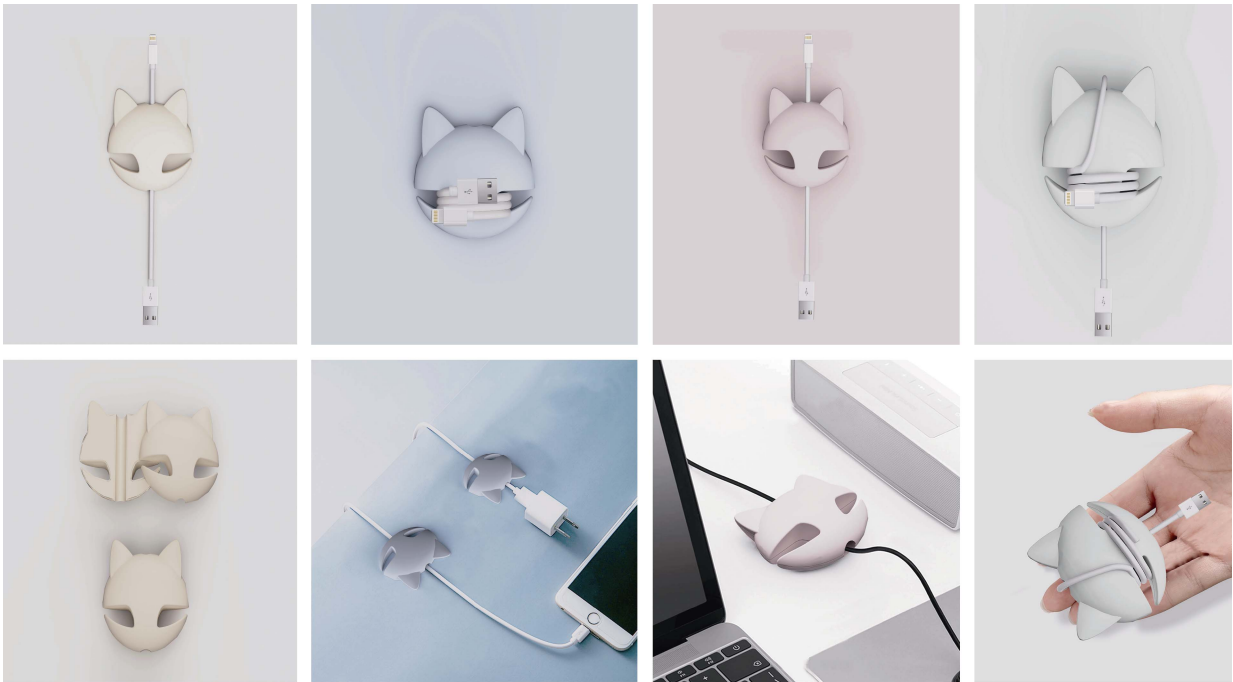


图 2 设计方案
Fig.2 Design scenario

文中设计方案的设计点主要通过 3 个层次来体现。在感知层面，整体是环保绿色的硅胶材质和磁铁材质，触感光滑、细腻，外形以猫咪为原型，圆润可爱，体积小巧，方便携带，增加了趣味性。整体是由 2 个部分组成，这 2 个部分的结构外形是相同的，合起来是小猫咪整体，并由磁铁连接，磁铁置于硅胶内，2 个部分既可以单独使用，也可整体使用。在认知层面，使用方式便捷，适用性强，可达到有效的收纳效

果。当产品 2 个部分单独使用时，用户可将数据线直接缠绕在凹槽内，较小的开口可防止缠绕的数据线脱落，可收纳 2 根数据线；在使用充电线或鼠标时，因其有磁铁，还可吸附在铁质物品上，将线放置在中部的凹槽当理线夹使用，防止数据线脱落，还可当做冰箱贴、吸附便利贴等日常提醒工具。当 2 个部分合为一个整体使用时，不同的数据线可从中间穿过，在充电、玩游戏时可阻止数据线掉落，当使用完数据线后，

用户随手一缠便可收纳,开口较小,防止缠绕的数据线松开,不需要绳子和卡扣等其他设计,携带方便,既可以在家里等固定场所使用,也可以放在包里外带使用。在情感层面,产品外形融入了猫咪元素,猫咪造型可爱,给人亲切喜爱的感觉。除此之外,外观造型还可融入其他卡通、漫画元素,也可加入十二生肖、传统几何形状、纹样等文化元素,从而凸显文化价值,满足用户情感需求,提升产品竞争力。

4 结语

产品设计是一个复杂的、与用户需求密切相关的过程,研究目标人群的心理情感需求,是产品设计的重要方向^[9]。感性工学和其他设计方法一样,相对独立、自成体系,有其自身的方法论特点^[10-11]。我国手机等电子产品市场巨大,尤其是在政策支持下,互联网电子产品已成为趋势,随着社会的发展,人们对衍生品的需求也不断变化,中国市场具有巨大的消费潜力。文中以数据线收纳产品为研究对象,首先通过用户访谈在感知、认知、情感3个层面收集感性词汇,再运用KJ法进一步归纳整理,得到10组感性词汇,随后在众多产品中选出代表性样品,用语义差异法建立感性意象和样本间的关联,量化用户对现有产品的感性意象,并进行问卷调查,将收集到的数据进行因子分析,得到用户偏好的感性词汇。通过解析样本产品在感性词汇中表现的设计要素,归纳产品在感知、认知、情感层面上的设计要点,并基于设计要点进行方案设计。该方法既能够真正了解用户需求、市场趋向,又能避免设计师主观臆断地进行方案的设计,为产品提供了强有力的参考依据和方法指导。

参考文献:

- [1] 田文荣. 数控机床产品视觉语义量化及设计参数优选研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2018.
TIAN Wen-rong. Research on Quantification of Visual Semantics and Optimization of Design Parameters for Numerical Control Machine Tools[D]. Harbin Institute of Technology, 2018.
- [2] 周雪, 肖旺群. 基于感性意向的破拆机器人造型创新设计研究[J]. 中国包装, 2017, 37(1): 26-32.
ZHOU Xue, XIAO Wang-qun. Research on Innovative Design of Breaking Robot Shape Based on Perceptual Intention[J]. China Packaging, 2017, 37(1): 26-32.
- [3] 傅炯, 鲁嘉颖. 基于感性工学的气氛光色情感定量方法[J]. 机械设计与研究, 2019, 35(5): 104-107.
FU Jiong, LU Jia-ying. Atmospheric Light-Color Emotion Quantitative Method Based on Perceptual Engineering[J]. Mechanical Design and Research, 2019, 35(5): 104-107.
- [4] 唐刚, 卜俊, 宋佳玮. 基于用户综合情感认知需求的日用陶瓷产品造型设计研究[J]. 中国陶瓷, 2019, 55(11): 71-76.
TANG Gang, BU Jun, SONG Jia-wei. Research on Modeling Design of Daily Ceramic Products Based on Users' Comprehensive Emotional Cognitive Needs[J]. Chinese Ceramics, 2019, 55(11): 71-76.
- [5] 王雪洁, 张良安. 基于感性需求的7自由度工业机器人造型设计研究[J]. 机械设计, 2017, 34(7): 114-118.
WANG Xue-jie, ZHANG Lian-gan. A 7-Degree-of-Freedom Industrial Robot Modeling Design Based on Perceptual Requirements[J]. Mechanical Design, 2017, 34(7): 114-118.
- [6] LAMMN L. The Aesthetic Experience of Product Design: a Case Study of the Consumption of Earphones in Hong Kong[J]. Design Journal, 2016, 19(3): 429-449.
- [7] 于鑫鑫. 论产品设计中的少即是多[J]. 大众文艺, 2011(7): 59.
YU Xin-xin. On Less is More in Product Design[J]. Popular Arts, 2011(7): 59.
- [8] 杨浩, 王玥然, 刘畅. 基于感性需求分析的单层单厢公交车内饰设计与评估[J]. 装饰, 2018(12): 74-77.
YANG Hao, WANG Yue-ran, LIU Chang. Design and Evaluation of Single-Deck Single-Van Bus interior Based on Perceptual Demand Analysis[J]. Decoration, 2018(12): 74-77.
- [9] 胡鸿雁, 方兴, 姚湘. 基于目标用户的宣传单礼品化设计研究[J]. 包装工程, 2011, 32(14): 12-15.
HU Hong-yan, FANG Xing, YAO Xiang. Study on the Design of Flyer Gift Based on Target Users[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(14): 12-15.
- [10] 马涛. 产品设计中的材料质感与肌理辨析[J]. 家具与室内装饰, 2016(3): 20-21.
MA Tao. Material Texture and Texture Analysis in Product Design[J]. Furniture and Interior Decoration, 2016(3): 20-21.
- [11] 王秀红, 梁帅鹏, 唐淑珍, 等. 基于感性工程/TRIZ理论的鞋架创新设计[J]. 工业工程, 2019, 22(4): 7-11.
WANG Xiu-hong, LIANG Shuai-peng, TANG Shu-zhen, et al. Based on Perceptual Engineering/TRIZ Theory on the Innovative Design of Shoe Rack[J]. Industrial Engineering, 2019, 22(4): 7-11.

责任编辑: 马梦遥