

doi:10.3969/j.issn.1672-4348.2020.04.018

# 基于感性工学的办公无线鼠标造型设计研究

赵项<sup>1</sup>, 魏峰<sup>1,2</sup>, 胡志雄<sup>1</sup>

(1.福建工程学院 设计学院,福建 福州 350118; 2.华南理工大学 建筑学院,广东 广州 510006)

**摘要:**为满足青年群体对办公用无线鼠标造型的审美诉求及感性需求,基于感性工学理论,充分探究青年用户办公用无线鼠标的情感意象。首先,焦点小组基于KJ分类法筛选出无线鼠标样本;其次,基于语义差异法分析无线鼠标样本感性词汇对,构建产品造型感性意象评价体系;最后,从造型、材质和色彩三个方面绘制意象尺度图,结合阶层类别分析法与焦点小组从感性意象中提取设计要素,并推论出匹配的物理特性,应用于无线鼠标造型的方案设计。感性工学理论结合其他设计方法可有效指导产品的研发,也为同类产品的造型优化设计提供了新思路。

**关键词:**感性工学;无线鼠标设计;造型设计;意象尺度法;阶层类别分析法

中图分类号:TB472

文献标志码:A

文章编号:1672-4348(2020)04-0403-06

## Research on the shape design of wireless office mouse based on Kansei Engineering

ZHAO Xiang<sup>1</sup>, WEI Feng<sup>1,2</sup>, HU Zhixiong<sup>1</sup>

(1. School of Design, Fujian University of Technology, Fuzhou 350118, China;

2.School of Architecture, South China University of Technology, Guangzhou 510006, China)

**Abstract:** In order to meet the aesthetic appeal and perceptual demand of the young people for wireless mouse modeling, the emotional image of wireless mouse is fully explored based on the Kansei Engineering theory. Firstly, wireless mouse samples were selected by focus groups based on KJ taxonomy. Secondly, the perceptual word pairs of wireless mouse samples were analyzed based on the semantic difference method, and the perceptual image evaluation system of product modeling was constructed. Finally, the image scale map was drawn from the three aspects of modeling, material and coloring, and the design elements were extracted from perceptual images by combining the hierarchical category analysis method and focus groups, and the corresponding physical characteristics were deduced, which were applied to the scheme design of wireless mouse modeling. The combination of Kansei Engineering and other design methods can effectively guide the development of products, and this study also provides new ideas for the optimization design of similar products.

**Keywords:** Kansei Engineering; wireless mouse design; shape design; image scale method; hierarchical categorization analysis

## 1 研究背景及动机

随着时代的进步,设计产品不仅要满足用户的功能需求,更要关注目标用户的情感输出,从以

产品功能为主到高度关注用户情感体验是今后产品 designs 的发展大势<sup>[1-2]</sup>。当今,无线鼠标性能日趋完善,消费群体也在不断壮大。青年办公用户在购买无线鼠标时,不仅关注无线鼠标的节能性、

收稿日期:2020-07-01  
基金项目:教育部“产学研协同育人”项目(201902122004);福建省教育科学“十三五”规划课题(FJJKCG19-084);福建省社会科学规划项目(FJ2019B116)  
第一作者简介:赵项(1995—),男,云南腾冲人,硕士研究生,研究方向:情感化设计及产品设计。  
通信作者:魏峰(1971—),男,福建福清人,教授,博士,研究方向:感性空间设计及装饰艺术设计。

易用性和操作性,也越来越重视无线鼠标造型美感、体验性能以及情感化需求。在研究目标用户对产品外观、肌理、触觉、体验等方面的感性需求层面,感性工学作为成熟的理论在国内已被广泛应用于各领域的产品研究与开发。

田正清等<sup>[3]</sup>结合感性工学与 Kano 模型对自行车造型进行深度探究,运用主成分分析和多重线性回归计算感性需求与自行车用户满意度影响的权重,得出各感性需求与整体造型评价之间的关系,为自行车造型设计可选择的方向提供思路,更好地满足了用户对自行车造型的感性需求;付成杰等<sup>[4]</sup>以感性工学理论为基础,结合因子分析法、集群分析法、灰关联分析法对框架眼镜的造型意象进行充分探讨,研究得出眼镜造型要素与感性需求的相关性,为同类产品在设计创新上提供了一套新思路;肖江浩等<sup>[5]</sup>学者应用感性工学理论研究了童车外观造型的情感意象,并提出产品感性意象研究相关数据获取与分析的方法,对童车产品的外观设计提供了有价值的参考建议;汪群等<sup>[6]</sup>学者以感性工学理论为指导,将威士忌酒瓶造型分解为不同项目与类目,并结合数量化 I 类进行分析,得到感性词汇与威士忌酒瓶瓶身造型设计元素之间的关系,为相关瓶器的造型创新设计提供了新思路;陈国强等<sup>[1]</sup>学者将感性工学理论用于儿童陪伴机器人造型设计,结合主成分分析与因子分析得出儿童陪伴机器人意象造型与感性认知之间的关系,并构建出一套映像模型,可有效进行相关产品造型设计。

除此之外,还有很多学者将感性工学与其他设计方法结合,对不同类型产品的外观造型进行研究,由此表明感性工学理论可有效应用于产品造型意象研究,并指导产品造型的创新设计。为满足青年办公用户对无线鼠标的审美诉求,本研究以感性工学为理论基础,结合其他设计方法,充分探讨无线鼠标的造型设计,并提出创新的设计方案。

## 2 感性工学与无线鼠标造型意象设计研究构架

### 2.1 感性工学与无线鼠标造型意象

“感性”一词,原意为对于某件事物所产生的心理感觉与意象。长町三生对感性工学(Kansei Engineering)定义为“以具体设计的技术,将人对

感性意象上的期望,转换为物理性设计要素,是一种将感性工学与工学做连结的技术”<sup>[7]</sup>。感性工学是一套为开发产品而发展出来的消费者导向技术,其可将消费者的感觉与意象,具体转化成新产品的设计要素,根据消费者的感觉与需求来开发产品。由感性工学的科学化方法,将消费者的感性意象数值化,更容易掌握用户需求。应用感性工学理论指导开发产品,不仅重视产品的功能,更关注顾客感性层面的需求。

办公青年群体对于无线鼠标的感性需求,应包含整体造型结构、材质美感、色彩和体验等。随着科学技术的发展,无线鼠标设计不再局限于能够敏捷地控制电脑光标,在功能之外必须融入美观、时尚的设计元素,以彰显青年办公用户的独特个性与品味,并满足用户的审美诉求,从而应用感性工学理论对无线鼠标的造型意象进行研究显得十分重要。本研究从无线鼠标造型意象展开,结合感性工学理论进行充分探讨,可为同类产品造型的创新设计提供一定的参考价值。

### 2.2 研究构架

在知识库和技术更新速度不断加快的时代,如何快速从海量方案中选择最佳方案并确保方案的前瞻性、先进性成为新的难题。<sup>[8]</sup>基于感性工学的无线鼠标造型设计研究通过创新思维,建立匹配此设计思维范式下的设计方法论,将 KJ 分类法<sup>[9]</sup>、语义差异法<sup>[10]</sup>、意象尺度法<sup>[11]</sup>和阶层类别分析法<sup>[12]</sup>优化组合,确保设计方案的可行性与先进性,进而展开分析研究,大致研究框架<sup>[13]</sup>如图 1 所示。

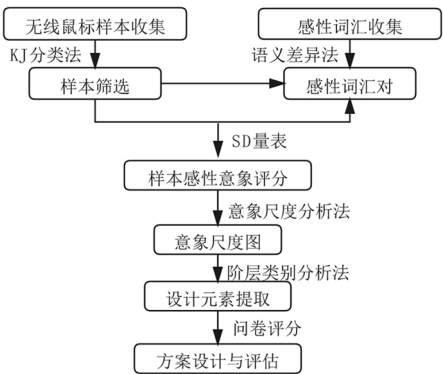


图 1 无线鼠标造型感性意象设计研究框架

Fig.1 Research framework of perceptual image design of wireless mouse modeling

由图 1 可知,首先通过实地访查鼠标专卖店与官网查阅等渠道收集样本,应用 KJ 分类法通过焦点小组将收集到的样本进行比较分类,挑选出具有代表性的研究样本;其次,受测对象根据样本总结感性词汇,焦点小组进一步筛选,并应用语义差异法将挑选出的词汇整理为感性意象词汇对;然后,对办公的青年群体展开测试,采用 Likert 七点尺度量表,评量出代表性样本的感性意象,应用意象尺度法绘制图表并进行分析;最后,通过阶层类别分析法,提取无线鼠标的重点设计要素,将关键要素用于无线鼠标造型的方案设计之中,并验证方案可行性。

3 无线鼠标造型意象实验与分析

3.1 样本收集与筛选

本研究以市场上在售且适用于青年办公的无

线鼠标为研究对象,通过实地访查无线鼠标专卖店、购物网站、鼠标官方网站等多种渠道,共计收集到 12 个品牌、124 支不同型号的办公无线鼠标。为了方便展开问卷调查,本研究选取具有代表性的样本进行后续调查。将焦点小组法与 KJ 分类法相结合,挑选出具代表性的青年群体办公用无线鼠标样本。焦点小组由 4 名产品外观设计师、2 名产品设计专业教授和 1 名设计学硕士研究生组成,应用 KJ 分类法的基本概念,对 124 支无线鼠标进行代表样本筛选,通过形态特殊性、品牌代表性等原则分类筛选出较具有代表性、并避开造型相似度过高的样本,最后讨论得到 10 支无线鼠标作为本研究的调查样本,并用 Photoshop cc2018 版本软件将其背景与品牌 Logo 去掉,如图 2。



图 2 代表性样本案例  
Fig.2 Cases of representative samples

3.2 感性词汇收集与选取

以筛选出的 10 支无线鼠标作为测试样本,选取 40 位(男女各 20 位)使用无线鼠标办公的青年用户填写造型评价语汇及评价产品的感性感受。受测用户满足年龄在 23—35 之间的青年办公族群且目前在使用无线鼠标的条件。40 位受测用户需要结合样本,分别从造型、材质和色彩三个方面总结不少于 60 个适用于描述无线鼠标的感性语汇(每个方面 20 个)。将收集到的感性词汇整理成适合描述无线鼠标的形容词,通过焦点小组讨论,把“蓬松的、狡猾的”等不适合本研究使用、语义相近的和含义较为模糊的剔除,分类整理得到 21 个合适的感性语汇(造型、材质、色彩各 7 个),并将其配对成感性词汇对。焦点小组对 21 对感性语汇分别打分,最低 1 分,最高 7 分,分数愈高表示感性语汇愈合适,最终选用平均分

数最高的 6 组作为本研究的感性词汇,分别用 X、Y 进行坐标标注,如表 1 所示。

表 1 感性意象语汇对  
Tab.1 Perceptual word pairs

类别	标注	感性意象语汇对
造型	X <sub>1</sub>	传统的 —— 新颖的
	Y <sub>1</sub>	方顿的 —— 流线的
材质	X <sub>2</sub>	沉重的 —— 轻巧的
	Y <sub>2</sub>	粗糙的 —— 光滑的
色彩	X <sub>3</sub>	单一的 —— 复合的
	Y <sub>3</sub>	暗哑的 —— 光亮的

3.3 基于 SD 法的无线鼠标调查分析

SD 法是语义差异法(method of semantic differential)的简写,由 Charles E.Osgood 等人于 1942

年提出,用以对比形容词的双极式评量,评量受测者对样本的反应<sup>[10]</sup>,本研究利用语意差异法来量化受测者对于无线鼠标形态特征的感受,并结合意象尺度图进行量化分析。

第一,结合挑选出的无线鼠标样本与感性词汇进行问卷调查,问卷包括 10 个样本案例与 6 对感性语汇。将问卷对 40 位受测者进行二次测试,共发放 40 份问卷,回收有效问卷 40 份。

第二,问卷采用 Likert 七级尺度量表(-3 到 3),要求受测者对筛选的 10 支无线鼠标样本案例进行感性意象打分。以感性意象词汇对中描述

材质方面的“沉重的——轻巧的”为例:-3 分表示极为沉重,-2 分表示较为沉重,-1 分表示沉重,0 分表示折中,1 分代表轻巧,2 分代表较为轻巧,3 分代表极为轻巧。<sup>[14]</sup>通过 Likert 七级尺度量表与语意差异法进行调查,量化结果基本能反映无线鼠标用户对样本的感性认知,为无线鼠标造型创意设计的感性意象研究提供了有效的数据支撑。

第三,通过 SPSS 25 版本软件将收集的问卷进行数据编码,对 10 个样本评分结果描述性统计分析,得到 6 组感性语汇的平均值,如表 2 所示。

表 2 样本量化评分值  
Tab.2 Quantitative scoring of samples

感性语汇对	受测样本									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
传统的——新颖的	-0.8	-0.3	2.3	0.9	0.4	0.5	0.4	1.1	2.3	1.6
方顿的——流线的	1.9	-1.2	-0.2	1.6	-1.2	1.9	-2.6	0.9	1.6	1.1
沉重的——轻巧的	0.8	0.7	1.1	0.5	1.9	-2.2	-0.3	-1.3	2.5	1.9
粗糙的——光滑的	-2.1	-0.5	-0.8	1.4	-0.3	2.6	1.9	-1.6	-1.2	2.1
单一的——复合的	-1.4	-1.2	-2.1	-1.6	1.3	-0.9	-2.6	0.6	-1.8	-0.9
暗哑的——光亮的	-1.1	-1.6	-2.1	-1.8	-0.6	-1.3	-0.6	0.4	-1.9	-0.7

第四,应用统计分析出的数值,将用户在造型、材质和色彩三个方面的感性意象绘制成意象尺度图,如图 3 至图 5 所示。以造型方面感性词汇的意象尺度图为例,X 轴上的正负两极分别代表“新颖的”和“传统的”;Y 轴上的正负两极分别表示“流线的”和“方顿的”。在图 3 中,样本 1

在“传统的——新颖的”和“方顿的——流线的”评价分值分别为-0.8 和 1.9,由此(-0.8,1.9)就为样本 1 在造型意象尺度图中的坐标。

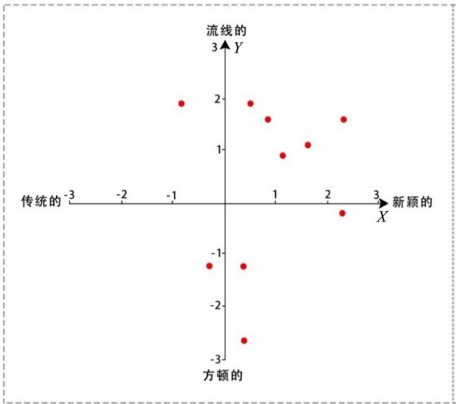


图 3 意象尺度图——造型

Fig.3 Image measurements—modeling

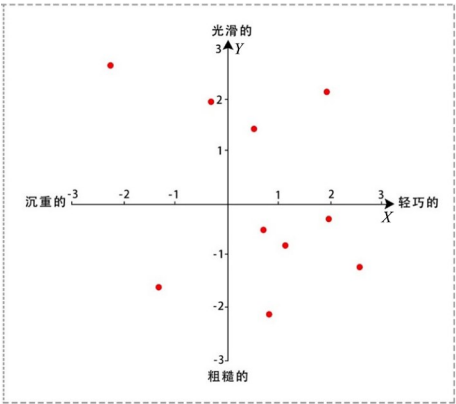


图 4 意象尺度图——材质

Fig.4 Image measurements—materials

根据绘制出的用户在造型、材质和色彩三方面的意象尺度图,分析无线鼠标用户的感性需求,可得知:

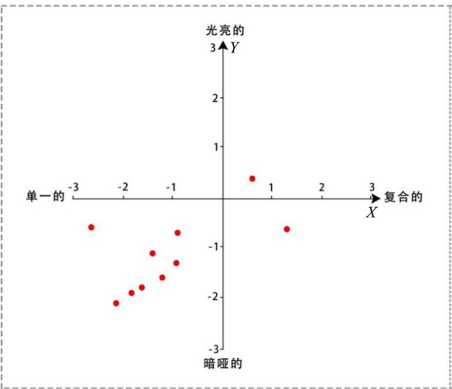


图 5 意象尺度图——色彩

Fig.5 Image measurements—coloring

1)在造型上,8 个坐标分布在 X 轴正方向,6 个坐标分布在 Y 轴正方向。这反映出青年办的公无线鼠标用户更接受具有新颖性与流线造型,设计造型应体现细节美与流线感,整体造型呈现出迷人的姿态。

2)在材质上,分布在 X 轴正方向的坐标有 7 个,分布在 Y 轴负方向的坐标有 6 个。由此表明青年办公无线鼠标用户更偏好比较轻便、有粗糙

质感的材质,在设计时选取轻便的材料,表面处理后再在视觉上给人粗糙的感觉。

3)在色彩上,绝大部分坐标分布在 X 轴与 Y 轴的负方向。这反映出青年办公用户对无线鼠标颜色组合更偏好单一,而且以暗哑的颜色为主。对办公群体中青年用户进行无线鼠标进行色彩设计时,以亮度低的颜色为主,主要采取亮度低的黑色和灰色,用少量的颜色点缀主色。

4 无线鼠标造型设计方案

4.1 基于阶层类别分析法的感性意象设计要素提取

阶层类别分析法(简称阶层分析法)是感性工学中的一种基本推论方法,通过焦点小组讨论的形式,从产品的属性出发,以定性的方式对不同层面的属性进行拓展推论<sup>[15]</sup>,归纳出产品的设计要素与物理量。在本研究中,基于意象尺度图分析结果,利用阶层分析法从无线鼠标外观的造型、材质、色彩三个属性出发,通过焦点小组二次讨论,将三个不同属性从感性层往下拓展分析,并从中提取出设计要素和推论相匹配的物理特性,如表 3 所示。

表 3 青年办公用无线鼠标设计要素提取及物理特性推论

Tab.3 Design element extraction and physical characteristic deduction of wireless office mouse for young people

目标	属性	感性层	拓展层	设计要素	物理量
无线鼠标	造型	新颖的	外观时尚、创新,形态诱人	造型变化巧妙,美感突出	造型变化恰当、简约明了,减少不必要的装饰
		流线的	整体造型呈现流线感	线条表现流畅、平滑	转折处平滑过度,倒角圆滑,避免尖角出现
	材质	轻巧的	采用材料重量较轻	材质轻便,塑料为主	壳体选用轻便的 ABS 工程塑料
		粗糙的	增加与手掌摩擦,增强防滑性	与手掌接触面呈现粗糙质感	磨砂工艺处理
	色彩	暗哑的	偏中性的暗度色系	选用亮度低的黑、灰颜色	以哑光黑为主,少量暗哑的灰色修饰
		单一的	色彩搭配单一、简洁	不超过 3 种的色彩搭配	两种颜色搭配

4.2 方案设计及评估

4.2.1 方案设计

基于阶层类别分析法提取出无线鼠标造型设计要素以及相匹配的物理技术,设计了一款适合青年人办公使用的无线鼠标方案,如图 6 所示。此无线鼠标采用左右对称式设计,外观时尚新颖,没有太多的修饰,科技感十足;整体造型呈现出流线感,线条平滑过渡,缓解消费者的视觉压力;选用轻便的 ABS 工程材料,材料坚固耐磨且较为轻

便;表面手掌接触面采用磨砂工艺处理,呈现出粗糙质感,加大与手掌摩擦,极大增强防滑性;整体方案采用暗度低的哑光黑与高级灰搭配,曲面转折部分采用亮度高的反光黑,色调协调美观。鼠标尺寸的设计严格遵循国际标准,大小合适,手握舒适,符合人机工程学;在控制技术上,选用高精度的蓝牙芯片与 2.4GHz 无线传输技术,保证鼠标的灵敏性,适合办公的青年族群使用。



图 6 设计方案

Fig.6 Design schemes

#### 4.2.2 方案评估

最后,结合 Likert 量表对设计方案进行打分,为了避免单一方案评估存在的诱导性,通过焦点小组打分评量,挑选出评分均值位于最中间的两个基准样本(样本 2 与样本 10),如图 7 所示,将三支无线鼠标进行评分,7 分代表非常满意,6 分代表较为满意,5 分代表满意,4 分代表折中状态,3 分代表不满意,2 分代表较为不满意,1 分代表非常不满意,最后的平均值表示用户对设计方案的满意度评价。发放 40 份问卷给年龄在 23—35 岁年龄段且使用无线鼠标办公的青年用户填写,实收 40 份问卷。结果得到,两个基准样本满意度评估均值分别为 3.95 分和 4.35 分,而设计方案满意度评估均值为 5.85 分,由此表明受测者对设计方案的满意程度介于满意和较为满意区间,并趋向于较为满意。通过评估,验证了这种基于语义差异法、意象尺度法和阶层类别分析法相结合的产品造型设计研究方法具有可行性。



图 7 评估基准样本

Fig.7 Basic samples for evaluation

## 5 结语与建议

本研究以感性工学为理论基础,结合焦点团体法、语义差异法、意象尺度法、阶层类别分析法对无线鼠标造型进行充分探讨,得出对青年办公用户设计无线鼠标外观过程中造型应该具有创意、整体呈现流线感,材质轻盈、表面粗糙,色调单一、颜色暗淡,使用舒适、操作快捷,根据这些要素设计出了一款无线鼠标实例,并结合基准样本验证了设计方案的可行性。通过方案的评估可行性,一方面证实了本研究设计方法组合以及流程的可靠性,另一方面也反映出青年办公群体对无线鼠标用户的感性意象偏好,其研究结果可为同类产品的造型创新设计提供有意义的参考价值。研究中通过意象尺度图得到青年办公用户更喜欢新颖和流线美观、动感十足的无线鼠标造型,此“常理”十分在理,但仍可进一步探究什么样的造型更具有创新性,较为细腻的发现也具有一定的研究意义。

## 参考文献:

- [1] 陈国强,姜楠,张鹏,等. 基于感性工学的儿童陪伴机器人造型设计研究[EB/OL].[2020-03-20].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1094.TB.20200320.1010.006.html>.
- [2] LIU S, HSU Y, TSAI H. Development of a new cultural design process using Kansei engineering and fuzzy techniques[J]. International Journal of Clothing Science and Technology, 2019, 31(5): 37-44
- [3] 田正清,车建明,李巨韬,等. 基于感性工学与 Kano 模型的自行车造型需求研究[J]. 机械设计, 2017, 34(5): 113-118.
- [4] 付成杰,毕延刚,沈学会. 基于感性工学的框架眼镜造型意象研究[J]. 包装工程, 2020, 41(2): 269-275.
- [5] 肖江浩,董石羽. 基于感性工学的童车外观情感意象研究[J]. 包装工程, 2019, 40(12): 267-272.
- [6] 汪群,许世虎,陈奕安,等. 基于感性工学的威士忌酒瓶造型设计[J]. 包装工程, 2018, 39(8): 256-260.
- [7] 丁满,程语,黄晓光,等. 感性工学设计方法研究现状与进展[J]. 机械设计, 2020, 37(1): 121-127.
- [8] 杨涛,高学山,彭晋民,等. 基于扩展 AD 理论的下肢康复机器人概念设计研究[J]. 机械设计, 2018, 35(7): 114-118.
- [9] 胡晓涛,李达富,胡新明. 基于和谐情境与语义差异法的办公室暖水室设计[J]. 包装工程, 2019, 40(20): 130-136.
- [10] 周志勇. 感性工学与脑电技术融合的医疗护理设备设计与评价方法研究[D]. 上海:华东理工大学, 2019.
- [11] 苏建宁,王鹏,张书涛,等. 产品意象造型设计关键技术研究进展[J]. 机械设计, 2013, 30(1): 97-100.
- [12] 陈国祥,管悻生,庆怡莘,等. 阶层类别分析法运用产品设计之探讨[J]. 工业设计, 2000, 31(1): 120-125.
- [13] 毕翼飞,王年文,朱亦昊. 基于感性工学的老年陪护机器人造型设计[J]. 包装工程, 2018, 39(2): 160-165.
- [14] 王天赋,徐子豪. 基于感性工学的汽车驾驶空间内饰优化设计[EB/OL].[2020-04-27].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1094.TB.20200427.1438.005.html>.
- [15] 郭晓燕,付永民. 运用阶层类别分析法指导产品设计[J]. 焦作工学院学报, 2004(5): 382-385.