

[工业设计]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2014.03.029

联合分析法在办公椅造型设计中的应用

孙 伦, 张露芳

(浙江工业大学 艺术学院, 浙江 杭州 310023)

摘 要:面对产品同质化的现状,以办公座椅为研究对象,从用户偏好角度提出了一种产品造型的方法。文章运用联合分析法建立了办公椅不同特征属性的用户偏好,阐述了用户对椅背整体与局部特征的重要性认知,并转化为设计的策略,为办公椅造型设计提供了参考。

关 键 词:产品设计;造型设计;联合分析;办公椅

中图分类号:TS666

文献标志码:A

文章编号:1005-2895(2014)03-0112-04

Application of Conjoint Analysis in Office Chair's Modeling Design

SUN Lun, ZHANG Lufang

(College of Art, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: Facing the situation of product homogeneity, a product modeling method from the perspective of users' preferences by setting office chairs as the research objects was proposed. It used the conjoint analysis to set up users' preference of office chairs with different characteristics, and elaborated the importance of chair users cognitions regarding the whole and part features of chair back, and translated into design strategy. It provided models for the office chairs design.

Key words: product design; modeling design; conjoint analysis; office chair

在如今高度竞争的市场经济中,企业之间的产品同质化严重,需要更关注用户对产品认知需求。在市场研究领域,利用联合分析法研究用户对产品的多属性偏好一直是一个热点。本文将采用联合分析来研究用户对办公椅椅背的偏好,从用户角度把握办公椅椅背不同特征的重要程度。

1 联合分析

1.1 联合分析的概况

联合分析最早由心理学家 Luce 和统计学家 Tukey 于 1964 年提出^[1],是根据用户对所研究产品的整体评价结果,通过分解的方法评估用户偏好的一种方法。许多学者从不同角度进行了研究。罗仕鉴等^[2]运用联合分析研究了产品造型的隐性知识。周奕君^[3]通过联合分析研究了用户对绿色汽车的偏好结构和愿付价格。李永锋^[4]等基于联合分析研究了产品意象与办公座椅属性之间的关系。

本文关注办公椅椅背的形态设计,色彩和材质不

在考虑范围之内。研究中,产品的属性类型同为产品造型特征,属性水平则就是特征的造型分类。因此联合分析的结果为这些特征的相对重要性,即用户对这些特征及特征组合的偏好情况^[5]。

1.2 联合分析模型

联合分析有 3 个重要的概念:轮廓、属性和水平。轮廓是对产品或服务的描述;产品中不同特征被描述为属性;而每个属性划分出的不同类型被描述为水平。

联合分析首先要确定对用户认知有显著影响的属性与水平,然后将属性水平组合成虚拟产品,再将虚拟产品交予用户进行产品轮廓评价、选择或排序。

联合分析常用的 3 种模型方法:矢量模型、理想点模型和分值函数模型。在矢量模型中,用户对于某轮廓的整体评价描述为整体轮廓效用。每个水平的重要程度被称为水平效用,该联合分析模型计算公式为

$$U(x) = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n a_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

收稿日期:2013-11-25;修回日期:2013-12-20

作者简介:孙伦(1987),男,温州永嘉人,硕士研究生,主要研究方向为产品造型设计。E-mail:zjslun@foxmail.com

其中: $U(x)$ 为整体轮廓效用; $j = 1, 2, \dots, m$, 表示 m 个产品属性; $i = 1, 2, \dots, n$, 表示属性的 n 个水平; a_{ij} 表示第 i 个属性的第 j 个水平的水平效用; x_{ij} 为水平变量。

属性的相对重要性计算公式为

$$w_j = \frac{\max(v_{ij}) - \min(v_{ij})}{\sum_{j=1}^i \max(v_{ij}) - \min(v_{ij})} \times 100\% \quad (2)$$

其中: W_j 为属性的相对重要性, V_{ij} 为第 j 个属性的第 i 个水平的效用; $\max(V_{ij})$ 表示第 i 个属性最大的水平效用, $\min(V_{ij})$ 表示第 i 个属性最小的水平效用。

2 办公椅的设计案例

2.1 属性与水平的选取

本研究共收集办公椅 1404 张图片样本。设计师从这些办公椅图片样本中分析出椅背常见的座椅属性 3 个:背形轮廓形态、头靠形态、腰靠与两翼形态。每个属性具有 3 个水平,见表 1。

表 1 办公座椅椅背的属性与水平

Table 1 Attributes and level of chair's back

水平	属性		
	背形轮廓形态	头靠形态	腰靠两翼形态
1	 方形	 顶部整块	 相对独立
2	 顶部弧线	 中间分割	 连接
3	 两侧曲线	 顶部凸出	 浮于椅面

2.2 产品水平组合

由所确定的属性和水平组合,可产生 $3 \times 3 \times 3 = 27$ 种产品轮廓。让用户对 27 种虚拟产品进行评价会增加用户的疲劳程度,因此可以采用正交测试的方法^[6]来减少产品轮廓的数量。正交测试获得的产品轮廓具备了“均匀分布,齐整可比”的特点,能反映主效应。通过 SPSS 软件进行正交测试,获得的产品轮廓如表 2 所示。

在以往的联合分析中,从正交测试中得到的产品轮廓会制作成轮廓卡片交予用户进行评价。对于本研究,用文字无法让用户对形态和形态组合有一个准确的认知。因此根据表 2 的水平组合,从现有办公椅图片样本找出符合组合的样本。并通过 Photoshop 对样本进行相应的修改,使样本间的水平形态更为接近。

同时将扶手等均替换为相同部件。实验用的办公椅轮廓见表 3。

表 2 正交测试获得的产品轮廓

Table 2 Product profiles from the orthogonal design

轮廓编号	背形轮廓	头靠	腰靠与两翼
1	1	1	1
2	2	1	2
3	2	2	1
4	3	2	2
5	2	3	3
6	1	3	2
7	3	1	3
8	1	2	3
9	3	3	1

表 3 实验用的座椅轮廓

Table 3 Chairs used in experiment

编号	1	2	3	4	5
轮廓					
编号	6	7	8	9	
轮廓					

2.3 数据的收集与统计

数据收集方式为调查问卷,用户评价采用里克特量表法对每一把座椅进行打分。分值为 1~9。分数越高代表用户越喜欢,分数越低代表用户越不喜欢。调查问卷通过问卷网进行发放,共回收有效问卷 45 份。其中男性 26 名,女性 19 名。分析结果如表 4。

表 4 调查问卷统计结果

Table 4 Questionnaire results

轮廓编号	评价平均分	轮廓编号	评价平均分
1	6.49	6	6.24
2	6.33	7	6.24
3	5.11	8	6.84
4	6.78	9	6.51
5	6.31		

2.4 属性与水平的效用计算

将调查问卷中得到的每把办公椅的评价平均分作为办公椅的整体轮廓效用,然后从整体轮廓效用中分离出属性与水平的效用。常用的计算水平效用的方法为最小二乘法回归模型^[7]。最小二乘法预测变量用属性水平的哑变量来表示。如果某一属性有 3 个水平,那么可以用 2 个哑变量 x_1 与 x_2 来编码。文中 3 个

属性水平用哑变量编码,如表 5 所示。

表 5 属性水平的哑变量编码

Table 5 Dummy variable of encoding attribute level

背形水平	哑变量	
	x_1	x_2
方形	1	0
顶部弧线形	0	1
两侧曲线形	0	0
头靠水平	哑变量	
	x_3	x_4
顶部整块形	1	0
中间分割形	0	1
顶部凸出形	0	0
腰靠与两翼水平	哑变量	
	x_5	x_6
相对独立形	1	0
相连形	0	1
悬浮形	0	0

用哑变量编码后,联合分析模型可以表示成

$$U(x) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 + b_6x_6 \quad (3)$$

公式(1)与公式(3)中的参数有如下的线性关系

$$a_{11} - a_{13} = b_1, a_{12} - a_{13} = b_2, a_{11} + a_{12} + a_{13} = 0$$

$$a_{21} - a_{23} = b_3, a_{22} - a_{23} = b_4, a_{21} + a_{22} + a_{23} = 0$$

$$a_{32} - a_{33} = b_5, a_{32} - a_{33} = b_6, a_{31} + a_{32} + a_{33} = 0$$

将表 2 与表 5 融合在一起,即得到编码后的数据分析表 6。

表 6 编码后的数据分析表

Table 6 Encoded data analysis table

编号	椅背轮廓		头靠		腰靠与两翼		评分
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	
1	1	0	1	0	1	0	6.49
2	0	1	1	0	0	1	6.33
3	0	1	0	1	1	0	5.11
4	0	0	0	1	0	1	6.78
5	0	1	0	0	0	0	6.31
6	0	1	0	0	0	1	6.24
7	0	0	1	0	0	0	6.24
8	1	0	0	1	0	0	6.84
9	0	0	0	0	1	0	6.51

将表 6 导入 SPSS,用最小二分法进行预测评估,得到的参数: $b_0 = 6.826, b_1 = 0.505, b_2 = -0.688, b_3 = -0.397, b_4 = -0.508, b_5 = -0.417, b_6 = 0.384$ 。

将这些参数代入上文提到的线性关系中,得到各属性水平的水平效用。再将水平效用代入公式(1)与公式(2),得到整体轮廓的效用与各属性的相对重要性。综合得到用户对椅背偏好的联合分析表 7。

表 7 椅背偏好的联合分析结果

Table 7 Preference result of conjoint analysis

属性	水平	水平效用	相对重要性/%
背形轮廓形态	方形	0.566	47.5
	顶部弧线	-0.627	
	两侧曲线	0.061	
头靠形态	顶部整块	-0.095	20.22
	中间分割	-0.206	
	顶部凸出	-0.302	
腰靠与两翼形态	相对独立	-0.413	32.28
	相连形	0.398	
	悬浮形	0.014	

2.5 联合分析的信度

联合分析中,偏好的测量是基于态度理论中的价值期望模型。建立模型后还需要对结果的信度进行评价,其在个体层次和群体层次上联合分析模型的正确性^[8]。

联合分析的信度常用的方法有评价模型的拟合优度。如果是虚拟变量回归,可以用 R^2 的值来说明模型对数据的拟合程度。一般拟合程度应在 0.8 以上。在本研究中,通过 SPSS 的回归分析得到 $R^2 = 0.89$,表明模型精度可以接受,研究的数据反映了用户的偏好。

2.6 分析与讨论

根据公式(2),属性重要性计算的主体是每个属性中最大与最小水平效用的差值,差值越大说明属性水平的变化越敏感,对用户偏好认知影响越大,即用户更关注该属性的形态。从表 7 可以看出,背形轮廓的相对重要性为 47.5%,其次是腰靠与两翼。说明椅背轮廓的变化对用户椅背偏好的认知影响最大。

从视觉认知角度,整体印象优先性通常会形成对细部观察的影响或支配^[9]。表 7 的局部的形态对比中,腰靠与两翼的重要性高于头靠。这是由于头靠形态与背形轮廓形态相互影响,形态上呈现一定的相似性。因此用户观察头靠形态时受到背形轮廓的影响大,从而对头靠的形态敏感度降低。而腰靠与背形轮廓没有直接的形态上的联系,腰靠与两翼的组合受背形轮廓制约较小,因此形态变化对用户的影响比头靠要大,重要程度要高。

从各属性水平的水平效用可以得出,用户更加偏爱方形的背形、顶部整体形的头靠、相连的腰靠与两翼。

3 结论

1) 文章运用联合分析法,获得了椅背的属性与水平,分析了用户造型偏好程度,并用信度验证了结果的有效性。

(下转第 118 页)