

感性工学在护理床护栏设计中的应用研究

周志勇^{1,2}, 程建新¹, 张新月²

(1. 华东理工大学, 上海 200237; 2. 上海电机学院, 上海 200240)

摘要: **目的** 进行感性工学在护理床设计中的应用研究。**方法** 运用语意差分法将用户对护理床的感性意象从形、色和质3个方面分解量化, 建立由10对意象形容词及10个样本图片组成的语意空间。使用里特量七级语意差分问卷进行调查, 运用主成分分析法进行降维。以护理床护栏为例, 使用数量化理论I建立感性意象和设计元素之间的映射关系, 指导新产品开发。**结论** 依据感性工学理论设计的新护栏较好地匹配了用户需求, 感性工学的应用可以为护理床的设计提供一种新的思路, 有助于企业和设计师确定产品开发方向, 具有一定的实用和推广价值。

关键词: 护理床; 外观设计; 感性工学; 语意差分法; 主成分分析; 数量化理论I

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2016)08-0098-03

Application of Kansei Engineering in Nursing Beds Design

ZHOU Zhi-yong^{1,2}, CHENG Jian-xin¹, ZHANG Xin-yue²

(1. East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China; 2. Shanghai Dian Ji University, Shanghai 200240, China)

ABSTRACT: It researches the application of kansei engineering in the nursing bed. Using semantic difference method to extract and quantify users' perceptual images from three aspects: shape, color and texture, it builds a semantic space with ten image adjectives and ten samples. We used the Likert-7 level SD questionnaire to survey. It uses the principal component analysis to reduce the dimensions. Taking the guardrail as representative, it uses quantification theory I to build the mapping relationship between perceptual images and design elements. It guides the new product design. The new guardrail designed by kansei engineering better matches user's requirements. This method provides a new idea for nursing beds design. It is helpful for enterprises and designers to determine the design direction and has certain practical and promotion value.

KEY WORDS: nursing beds; style design; kansei engineering; semantic difference methods; principal component analysis; quantification theory I

产品的外观是产品功能和情感的载体。在现今技术成熟的背景下, 产品功能的实现已经不是问题, 用户更多地关注产品带来的情感体验。感性需求建立在感性认知上, 即用户对产品的识别。用户对产品的感性认知是用户依据自身的感觉对产品形、色和质等的本能想象, 从而形成隐性的感性意象, 因此量化感性意象成为满足情感化体验需求的关键。一个好的设计很大程度上取决于设计师对感性意象的理解程度和产品是否在设计师和用户之间产生潜在的情感交流。目前市场上的医疗设备大多侧重于功能实

现, 漠视用户尤其是病人的情感需求。护理床作为医院中常见的一种医疗设备, 其用户涉及病人、医护人员以及病人家属等。获取用户对护理床的感性需求可使得护理床的设计更加人性化^[1], 因此有必要摒弃传统的产品设计流程与方法, 将感性工学引入到护理床的设计中。

1 研究方法

感性工学在护理床设计中的应用研究包括收集

收稿日期: 2016-01-24

基金项目: 上海市教育发展基金会晨光计划项目(12CG83); 上海市教育委员会科研创新项目(14YS150); 环境装备学科(12XKJ01); 上海市2015年度“科技创新行动计划”生物医药领域产学研医合作项目(15DZ1942702、15DZ1940103)

作者简介: 周志勇(1984—), 男, 河北人, 华东理工大学博士生, 主要研究方向为感性工学和产品语意。

感性意象,建立意象空间,定义产品设计元素,建立感性意象和设计元素之间的映射关系,指导新产品的开发。主要方法包括语意差分法、主成分分析法和数量化理论I。设计师利用对产品感性工学研究得到的结论找到设计方向,对产品进行最优化设计。开发的新产品设计方案使用语意差分法在感性意象空间上进行评价,验证研究结论。

1.1 感性工学

感性工学^[2]发源于日本。1970年长町三生设立情绪工学,1986年日本马自达汽车公司山本健一提出运用感性工学手法进行汽车乘坐感和内饰的设计,使符合乘客感性要求。1988年长町三生将情绪工学改称为感性工学,得到世界各国重视。随着发展,产品的感性设计是研究者的重点,为了衡量用户的感性需求,研究者通过各种数学统计方法将用户的感性需求量化,由感性变为理性。在感性工学方法^[3-4]中,用户对样本针对感性词汇进行打分排序。感性工学研究领域主要着眼于探讨人与物间的相互关系,并且着眼于以工学的角度进行研究,为感性的研究开启了一个新的通路。

1.2 语意差分法量化语意距离

语意差分法^[5-6]是美国心理学家奥斯古德于1957年提出的研究事物意象的方法。它由概念和若干量尺构成,“概念”指要受试者进行评价的对象,“量尺”则是由两个意义相反的形容词作为两极而构成的,例如,“好—坏”称为一个量尺。大多数以用户为中心的设计方法收集样本图片,使用里克特量调查方法来辨别用户对产品的感性评价。

1.3 主成分法提取设计元素

语意差分调查得到数据,使用主成分法等数据挖掘方法降维析出最重要的意象,从而建立意象空间^[7]。首先设计师总结市场上主流产品的设计元素,然后使用专家论证或者焦点小组讨论,发掘产品的主特征,再分析出设计元素。设计元素可以被分解为几个部分,对这些特征进行编码以便储存和检索。主成分法可以降低认知空间的维数,简化认知空间结构。

1.4 数量化理论I建立感性意象和设计元素之间的映射

为了建立感性意象和设计元素之间的映射关系,设计师需要得到感性意象空间上设计元素的权重,可通过计算机线性分析或者非线性分析方法得到对应

关系^[8-10]。数量化理论I是较为常见的相关性分析方法。通过建立数量化理论I的数学模型,求解和计算,得到感性意象与造型设计要素之间的关系,使设计元素更加清晰,以指导新产品的的设计。

2 案例研究

应用感性工学在护理床护栏设计中的应用分为以下五步。

第一步,感性词汇的收集和筛选。语言是最常用的表达感性需求的方法,形容词是产品评价的语言尺度,一般由意思相反的两个形容词组成一对。首先从网络、杂志、产品的宣传手册等途径尽可能多地收集形容词。收集的形容词能表达护理床给消费者带来的感受,反映用户的感性需求信息,将其按形、色和质3个因子分类。然后将这些形容词分为语意相对的形容词组,共75对。采用专家论证法对形容词进行筛选。请熟悉护理床的专家或者设计师从相反的形容词组中进行挑选,将词汇中意思相近或重复、用法偏僻、形容不明确的词汇删掉。统计数据,每类取频数最高的两对,10对筛选得到的感性词汇见表1。

表1 10对筛选得到的感性词汇

Tab.1 The ten extracted perceptual words

类别	感性词汇		
形	尖锐—圆润	硬朗—柔和	可移动—固定
色	稳重—轻巧	淡雅—鲜艳	活力—平静
质	金属质感—其他质感	柔软—坚硬	温暖—冰冷

第二步,收集护理床样本图片。从网络上、医院和医疗设备公司等渠道收集护理床图片,涵盖市场上主流护理床品牌。样本的选取要体现护理床完整的形态结构,有所区分,消除干扰,具有视觉效果。先大范围收集医用与家用、手动与电动护理床图片35张,再使用KJ法根据护栏和床头造型的形、色和质分类。分析比较综合评估,最后保留10个样本,使用数字进行编号。10个筛选得到的样本见图1。

第三步,建立语意差分调查问卷。语意差分法的调查问卷应涵盖样本图片、形容词对和受试者三要素。问卷采用Likert-7级测量方法,对调查的感性意象进行等级划分,用-3~3分别代表形容词对的不同程度。以“尖锐—圆润”为例,-3分代表样本很尖锐,-2分代表样本比较尖锐,-1分代表样本有点尖锐,0分代表样本感觉中常,1分代表样本有点圆润,2分代表方



图1 10个筛选得到的样本
Fig.1 The ten extracted samples

案比较圆润,3分代表样本很圆润。结合10对感性词汇和10个样本图片设计问卷。受试者为医学系在校大学生、病人和医护人员。其中被测试者包括30名医学系在校大学生,3名病人,以及7名医护人员。

第四步,问卷统计和数据挖掘。使用SPSS软件进行主成分分析法(PCA)量化,生成成分分析结果见表2。提取3个主成分累积贡献率达到95.876%,可以概括解释整体特征。形、色和质每方面取权重最高的两项形成感性意象空间。它们是:圆润和柔和,平静和轻巧,其他质感和温暖。意象空间描述了用户对护理床护栏的感知。对市场上主流的护理床进行调查,提取影响意象空间的护理床护栏主特征。护栏是护理床整体形、色、质最具影响力的部件。ABS材质造型可塑性强,因此以ABS材质的护栏外形为例进行研究。护栏分类见图2。根据数量化理论I建立数学模型,进行相关性分析,数量化理论I分析结果见表3。从偏相关系数可知,护栏的外观对“尖锐—圆润”和“硬朗—柔和”有很大影响。类别1是既圆润又柔和的。这样设计师可以获得市场上优秀产品的设计元素信息,以此来进行新产品开发。

表2 主成分法分析结果

Tab.2 Analysis of result from the principal components

因子	意象形容词	权重	特征值	贡献率	累积贡献率
形	尖锐—圆润	0.983	90.614	90.614	90.614
	硬朗—柔和	0.980			
	可移动—固定	0.972			
	简单—复杂	0.978			
色	稳重—轻巧	0.311	4.036	4.036	94.650
	淡雅—鲜艳	0.305			
	活力—平静	0.455			
质	金属质感—其他质感	0.166	1.226	1.226	95.876
	柔软—坚硬	-0.059			
	温暖—冰冷	-0.084			



图2 护栏分类

Fig.2 The category of guardrail

表3 数量化理论I分析结果

Tab.3 Analysis of result from quantification theory I

设计元素	类别	尖锐—圆润			硬朗—柔和		偏相关系数
		均值	标准差	偏相关系数	均值	标准差	
护栏	类别1	2.18	0.984	0.899	2.35	0.770	0.839
	类别2	1.48	1.176		0.03	1.441	
	类别3	0.60	1.482		1.98	1.074	
	类别4	1.98	1.025		1.90	1.128	

素信息,以此来进行新产品开发。

第五步,新产品的开发。挖掘产品的意象对于辅助设计是十分重要的。护栏的形色质与用户感性意象之间的关系是设计灵感的来源。在新设计中,护栏使用弧线体现圆润和柔和的感知;色彩上,以绿色和白色为主色调,小面积的米黄色降低视觉刺激,以达到轻巧和平静的感知;材质上,ABS护栏和床头、塑料餐桌及防撞垫给用户其他质感和温暖的感知。新护理床的设计见图3。最终设计使用SD法在感性意象空间上进行评价。通过量化计算得到意象感性度是护栏的感性意象0.890,较好地匹配了用户感性需求。



图3 新护理床的设计

Fig.3 The design of a new nursing bed

3 结语

运用感性工学理论及方法获取用户对护理床护栏造型的感性需求:外形上需要给人圆润柔和的感觉。设计师根据设计风格和设计元素之间的对应关系有针对性地进行设计。感性工学在护理床设计上的应用为护理床的设计提供了一种新的思路,同时研究成果为其他产品的外观设计具有借鉴和推广意义。

(下转第142页)

- Time Dimension[J].Packaging Engineering,2014,35(2):34—35.
- [5] 吴琼.交互设计的域与界[J].装饰,2010(1):34—37.
WU Qiong.The Field and Boundary of Interaction Design[J].Zhuangshi,2010(1):34—37.
- [6] GARRETT J J.用户体验的要素——以用户为中心的Web设计[M].范晓燕,译.北京:机械工业出版社,2011.
GARRETT J J.The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond[M].FAN Xiao-yan, Translate.Beijing:Machinery Industry Publishing House,2011.
- [7] 诺曼·唐纳德.设计心理学[M].北京:中信出版社,2003.
NORMAN D.The Design of Everyday Things[M].Beijing: CIT-IC Publishing House,2003.
- [8] 阿恩海姆·鲁道夫.艺术与视知觉[M].滕守尧,朱疆源,译.成都:四川人民出版社,1998.
ARNHEIM R.Art and Visual Perception[M].TENG Shou-yao, ZHU Jiang-yuan, Translate.Chengdu:Sichuan People's Publishing House,1998.
- [9] 孙红权,孙湘明,陈映.视觉设计的历时形式探究[J].包装工程,2015,36(2):42.
SUN Hong-quan, SUN Xiang-ming, CHEN Yi.Diachronic Forms in Visual Design[J].Packaging Engineering,2015,36(2):42.
- [10] 叶冬冬,李世国.交互设计中的需求层次及设计策略[J].包装工程,2013,34(2):75—78.
YE Dong-dong, LI Shi-guo.Hierarchy of Needs and Design Strategy in Interaction Design[J].Packaging Engineering,2013,34(2):75—78.

(上接第100页)

参考文献:

- [1] 章晓琴.病房护理设备的感性设计研究[D].上海:上海交通大学,2008.
ZHANG Xiao-qin.The Emotional Design Research of Ward Care Equipment[D].Shanghai: Shanghai Jiao Tong University,2008.
- [2] NAGAMACHI M.Kansei Engineering as a Powerful Consumer-oriented Technology for Product Development[J].Applied Ergonomics,2002,33(1):290.
- [3] 周美玉,凤斌.感性微分法在形态塑造中的应用探讨[J].包装工程,2008,29(3):139—141.
ZHOU Mei-yu, FENG Bin.Application of Kansei Differential Method in Shaping[J].Packaging Engineering,2008,29(3):139—141.
- [4] 汤凌洁.感性工学方法之考察[D].南京:南京艺术学院,2008.
TANG Ling-jie.The Investigation on Kansei Engineering Methods[D].Nanjing:Nanjing Arts Institute,2008.
- [5] OSGOOD C E,SUCI C J,TANNENBAUM P H.The Measurement of Meaning[M].Urbana:University of Illinois Press,1957.
- [6] 朱云峰,刘李明,周玮.基于语义差别法的轿车家族特征演变模式研究[J].包装工程,2015,36(2):55—58.
ZHU Yun-feng, LIU Li-ming, ZHOU Wei.Evolution Mode of Vehicle Family Characteristics Based on the Semantic Differential Methods[J].Packaging Engineering,2015,36(2):55—58.
- [7] WANG Peng,SU Jian-ning.Research on Product Identity Design Based on Kansei Image in Mechanic Equipment[J].Advanced Materials Research,2013,651:569—574.
- [8] 周美玉,李倩.神经网络在产品感性设计中的应用[J].东华大学学报(自然科学版),2011,37(4):509—513.
ZHOU Mei-yu, LI Qian.The Application of Neural Networks in Product Design Sensibility[J].Journal of Donghua University (Natural Science),2011,37(4):509—513.
- [9] 朱上上,罗仕鉴,赵江洪.基于人机工程的数控机床造型意象尺度研究[J].计算机辅助设计与图形学学报,2000,12(11):873—875.
ZHU Shang-shang, LUO Shi-jian, ZHAO Jiang-hong.CNC Machine Styling Image Scale Study Based on Ergonomic[J].Computer Aided Design and Computer Graphics,2000,12(11):873—875.
- [10] 白仁飞,张峻霞.推论式感性工学在电子产品设计中的应用[J].包装工程,2015,36(4):128—132.
BAI Ren-fei, ZHANG Jun-xia.Application of the Inference Kansei Engineering in Electronic Product Design[J].Packaging Engineering,2015,36(4):128—132.