

基于感性工学的卫浴产品辅助创新设计研究

邵 慧¹, 黄 蜜²

(1. 浙江工业大学, 杭州 310032; 2. 中国兵器工业第五九研究所, 重庆 400039)

摘要: 通过分析人们生活品质提升导致对卫浴产品需求的上升, 以及尚未有卫浴产品设计的专业化成果产生的问题, 论证共性的、指导性的、专业化的卫浴产品辅助创新设计技术的研发对推动整个产业具有重要意义。在此基础上, 针对高品质卫浴产品的设计需求, 引入感性工学的研究方法, 研究计算机辅助创新设计系统所能扮演的角色, 并探讨其如何大幅提高产品定位与产品设计的准确性和效率, 并在产品设计概念设计初期给出人机工程学指导性意见。

关键词: 卫浴产品; 辅助创新设计; 感性工学; 用户研究

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)12-0127-04

Research on CAD Technology in Sanitary Ware Design Based on Kansei Engineering

SHAO Hui¹, HUANG Mi²

(1. Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310032, China; 2. No. 59 Institute of China Ordnance Industry, Chongqing 400039, China)

Abstract: With the enhancement of quality of life, the demand for sanitary products is increasing. However, there are no achievements in professional designed for bathroom products at present. Therefore, the common, guidance, professional bathroom products of innovative design techniques supporting the development to promote the entire industry is of great significance. The purpose of this paper is to giving guidance in products conceptual design of ergonomics, investigating the effective of computer assisted design system with introduction kansei engineering research technique and the accuracy and efficiency of product positioning and product design in high-quality sanitary ware products design.

Key words: sanitary ware; CAD technology; kansei engineering; user research

卫浴产品是家居产品的重要一环, 在人们的生活中占据重要的地位。由于设计技术的飞速发展, 卫浴产品的生命周期变得越来越短, 产品更新换代的频率也大大加快。用户对卫浴产品的需求越来越细致, 要求越来越高, 因而产品的创新空间很大。但是目前国内的卫浴产品主要集中于形态、色彩和材料等外观设计方面的研究。对高品质卫浴产品的设计需求, 卫浴产品的创新性研发却未有专业化成果产生。

与此同时, 产品研发模式和客户需求的变化对计算机辅助工业设计(CAID)技术^[1]也提出了更高要求。到目前为止, CAID 技术在基础理论和通用技术上有较大程度的进展, 但是在实际产品设计中的应用有

待深入。这种应用的深入应当是基于具体产品来进行, 开发行业化产品的专用CAID系统。

总体来说, 目前的计算机辅助工业设计已在尽力采纳功能设计与工程设计方法学中的传统优势。但是这两方面的研究彼此仍处于相互孤立状态, 集成性不强, 难以将各自的优势结合在一起发挥到最强。相反还降低了产品设计原始创意的准确性及与详细设计的一致性, 而且不利于设计方案的快速修正, 增加了产品的上市时间。本文研究力求在工业设计和功能结构设计的集成方面有所突破, 并借此在品牌建设方面探索出一条具有高技术支持的可靠路线, 将企业的品牌规划纳入理性化研究的渠道。

收稿日期: 2011-02-21

作者简介: 邵慧(1983-), 女, 浙江人, 硕士, 浙江工业大学助教, 主要研究方向为产品设计。

1 基于感性工学的用户研究

1.1 卫浴产品的用户特征

国内对卫浴产品研究主要集中于形态、色彩和材料等外观造型设计方面,对用户的关注相对较少。以用户为中心的设计UCD(User Centered Design)研究为面向市场的产品设计技术明确地提出了需求。UCD的提出使对产品用户的研究被逐渐系统化地纳入产品设计过程模型中,研究方法也从传统的数理为主的方法拓展为包含认知学、心理学、社会学等的多样化综合性方法。

卫浴设计需要针对家用卫浴产品用户进行调研,其中包括地域特征(如南北方或不同省份)、家庭人口和结构、年龄、性别、住房面积、生活习惯、卫浴设施使用方式、风格偏好(包括产品的形态、色彩、装饰等)等多方面深入研究,并形成统计分析结论。

不同类型的卫浴空间的用户特征差异很大。如家用设施只需满足一家人的使用需求,而公共卫浴设施则需要考虑大部分人流的特征,因此用户人体数据的统计和分析是设计优秀卫浴产品的基础。作者将针对不同的地域(如南北方)的人体数据做基础调研,并形成针对性的产品开发研究。

1.2 感性工学的引入

卫浴产品作为人们日常生活不可缺少的组成部分,感性要素是影响购买动机的重要因素。而感性工学(Kansei Engineering, KE)^[2]是针对设计中感性要素的重要研究内容,将用户的感知信息转换成设计元素的一种方法。感性工学的核心在于通过心理学实验方法研究人的认知行为过程中的知觉和情感因素,将用户定性的感性认知信息作量化与结构化表达,分析感性认知与设计要素之间的关系。它是研究用户对产品的感性认知与心理情感的科学,并通过科学的实验和数据分析方法把难以明确表述的用户心理感受用数量化方法提炼出来。并“翻译”成形态、结构、色彩、装饰等具体的设计要素,用以指导产品的设计^[3]。卫浴产品需要感性要素的分析创新来赢得市场。

人机工程技术在产品面向市场面向用户方向的研发中发挥了大量作用。它给予了产品更多人性化的功能,并在安全、健康和效率等方面产生了极大的推动力。在智能CAD已有相当程度的发展的背景下,

工业设计由于涉及到创造性设计思维以及频繁的人机交互,尤其需要人工智能技术的辅助。

设计者对已完成的设计方案,利用虚拟三维人体模型对产品的各项结构尺寸进行检测和仿真分析,在产品投产前发现尽可能多的潜在问题并予以改进消除。

2 卫浴产品辅助设计系统

通过对用户生活习性的充分关注,注重卫浴产品研发中人机工程学技术的应用。借鉴国外成熟卫浴产品技术,并对国内市场用户的生活习惯,人体尺寸等进行广泛深入调研。逐渐形成了卫浴产品的用户特征数据库,为新产品的研发提供了有力的支持。并进一步形成卫浴产品创新设计系统。

2.1 卫浴产品创新设计系统

图1为产品创新设计系统的基本架构,是以卫浴

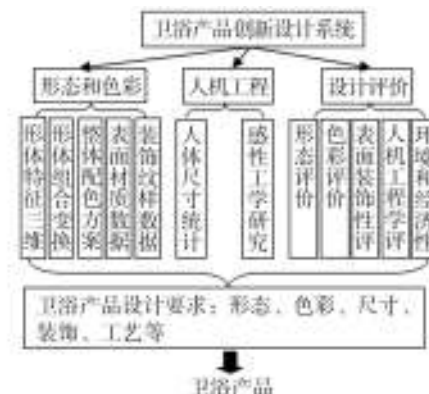


图1 卫浴产品创新设计系统

Fig.1 Sanitary ware R&D system

形态和色彩方案设计为中心,从形态库、选色器、色彩调和器、色彩设计知识库等方面,辅助设计师获得形态和色彩方案。并从人机角度出发,提供二维和三维人体模版给设计师。同时,建立面向卫浴产品的人机约束模型,给设计师在设计时提供一系列辅助工具,使设计师方便地查询人机标准。感性工学通过科学的实验和数据分析方法把难以明确表述的用户心理感受用数量化方法提炼出来,并“翻译”成形态、结构、色彩、装饰等具体的设计要素,用以指导产品的设计。基于三维人体模型的卫浴空间与卫浴设施使用状态仿真分析。对已完成的设计方案,利用虚拟三维人体模型对产品的各项结构尺寸进行检测和仿真分析,在产品投产前发现尽可能多的潜在问题并予以改

进消除。

同时在产品工业设计实践中,与现有的市场细分研究成果相结合,提供了从不同视角分析市场上同类产品的可能性,这一新方法将大幅提高产品定位与产品设计的准确性。针对高品质卫浴产品设计的形态、色彩、装饰等数据库和设计子系统,该系统能有效缩短产品设计周期,提升产品设计效率,快速组合生成最终设计方案。

2.2 卫浴产品数据库建设

1) 构建卫浴产品通用部件的三维模型库。各类通用部件和标准件的三维模型,如龙头、管线、接头、玻璃、铝合金框等。构建通用部件的模型库是为了快速组合生成最终设计方案。

2) 构建卫浴产品特色部件的参数化驱动模型库。特色部件包括台盆、马桶、浴盆、淋浴房结构等能够体现本企业产品特色的部件,为其建立参数化驱动模型可以方便设计方案的快速修改,以产生同一风格的多样化和系列化产品,并根据用户的反馈对局部缺陷进行修正。

3) 卫浴产品整体配色方案库。色彩是家用产品和宾馆等场所设计的重要指标,本技术中心对常用的配色调和方式(如明度调和、色相调和、主色驱动等)进行建库,并连接到设计软件,以方便设计师快速实现产品配色方案,实时观察设计效果并进行调整^[4]。

4) 卫浴产品表面材质库。对卫浴产品常用的材料(如瓷、玻璃、大理石、木材、塑料、金属等)建立材质效果图片库,在专用设计软件中使用。

5) 卫浴产品装饰纹样库。装饰是现代卫浴产品发展的重要趋势,许多家庭和宾馆希望通过装饰打造一个中式风格或西式风格。本技术中心将根据风格的差异建立常用的装饰纹样库,供设计师在专用设计软件中快速选用。

整体数据库的构建,预计可以大大减少设计师的工作强度,提高产品创新的效率。

2.3 卫浴产品的研究与开发流程

卫浴产品辅助创新设计的技术实施方案和开发流程,见图2。方案包括数据库和模型库的支持,以前期用户调研和市场分析所得的数据为基础,利用专门的设计软件,进行多方案组合创新。

2.4 专用软件的开发

卫浴产品的专用设计软件是基于通用CAD平台

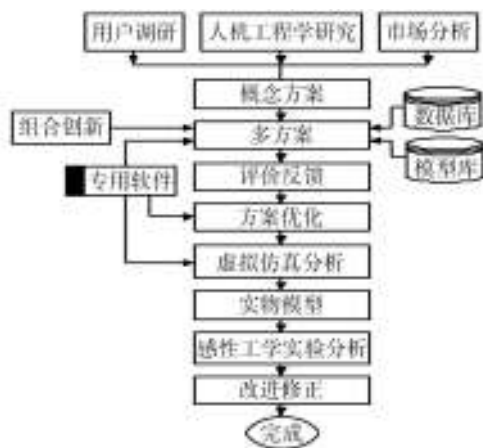


图2 卫浴产品开发的技术流程

Fig.2 Flowchart of sanitary ware R&D

开发的针对卫浴产品的设计软件,软件将集成卫浴产品设计的各类原则、标准、数据库、模型库、图片库,可供设计师快速建立卫浴产品的创新设计方案,并对方案的安全性、合理性、舒适性等用户指标进行评价并提供修改建议。

1) 卫浴产品快速装配与组合创新。基于卫浴产品的通用部件库和专用部件库的选用,快速组装生成新的产品方案,并通过形态参数、配色、装饰图案等的变化实现组合创新。见图3。

2) 卫浴产品多方案评价优化。基于组合创新,利用软件技术快速自动生成多款设计方案,并通过用户的交互评价实现方案的改进与优化^[4]。

3) 卫浴产品人机工程性能检测与评价。对设计完成的方案进行各项人机性能指标的检测,并依据检测结果进行修正。

4) 卫浴产品整体视觉效果展示与评价。生成产品的整体视觉效果,配合不同卫浴空间进行展示,并让客户评价,依据评价结果做进一步调整。

5) 卫浴产品使用过程动画模拟展示。利用三维动画技术对产品使用全过程进行动画模拟分析。

3 基于系统的卫浴产品设计实例

在为萧山某卫浴企业做设计服务的过程中,笔者所在的团队对上文所涉及的卫浴产品辅助创新设计系统作了初步的实践尝试,并取得了一定的设计成果,进入了打样和生产阶段,见图4。方案并非简单的形态和材料变化,而是基于感性工学的用户研究数据

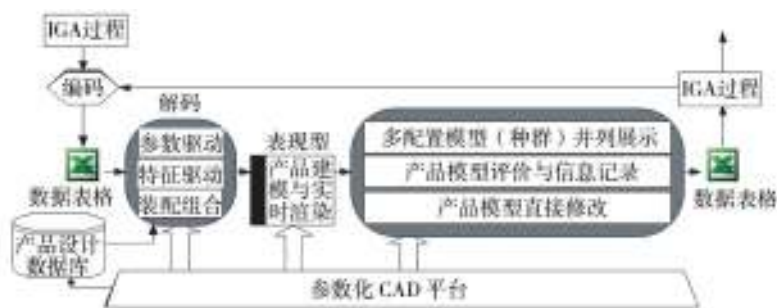


图3 多方案快速生成技术路线

Fig.3 Rapid-generation technical approach with multi-project



图4 卫浴设计方案

Fig.4 Sanitary ware design

“翻译”所得的结果,通过分析感性诉求,找出与之相对应的设计元素,并找出它们之间的关系,经过分析得出一个基于感性工学的产品设计的范例^[6],基本吻合目标市场的需求。

4 结论

卫浴设施进入家庭并结合成为一个功能单元,目前中国城市的大部分居室都处在这个阶段。作为卫浴空间的主角,卫浴产品的设计受到了越来越多的关注^[7]。本文将感性工学引入产品工业设计过程中,与现有的市场细分研究成果相结合,从而提供了从不同视角分析市场上同类产品的可能性;这一新方法将大幅提高产品定位与产品设计的准确性。

本文所探讨的建立针对高品质卫浴产品设计的形态、色彩、装饰等数据库和设计子系统,有效缩短产品设计周期,提升了产品设计效率。

有效地运用卫浴产品辅助创新设计系统,可以缩

短产品的设计周期,提高产品的设计质量和水平,可以提升企业的档次,扩大企业的影响,显著提高企业及其产品在市场上的竞争力,在可以预见的未来将会给企业带来很大的直接经济效益。

参考文献:

- [1] LIU Xiao-jian, CHEN Shi, SUN Shou-qian. 3D Modeling Techniques for Weaving Product Structure Design[C]. The 8th International Conference on Computer-aided Industrial Design and Conceptual Design (CAID&CD' 2007), 2007.
- [2] 陈星. 感性工学在现代产品色彩设计中的应用[J]. 学理论, 2009(16): 182.
- [3] MATSUBARA Yukihiro, NAGAMACHI Mitsuo. Hybrid Kansei Engineering System and Design Support[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 1997(19): 81-92.
- [4] NAGAMACHI M. Kansei Engineering a New Ergonomic Consumer-oriented Technology for Product Development[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 1995, 15(1): 3-11.
- [5] 刘桦, 杨随先. 计算机辅助工业设计系统体系结构研究[J]. 机械设计, 2005, 22(4): 55-56.
- [6] 杨琦, 聂桂平, 杨正寅. 基于感性工学理论的便携式水壶形态研究[J]. 东华大学学报(自然科学版), 2010, 36(4): 441.
- [7] 徐娟燕. 卫浴产品设计发展趋势研究[J]. 包装工程, 2008, 29(7): 142.
- [8] NAGAMACHI M. Kansei Engineering as a Powerful Consumer-oriented Technology for Product Development[J]. Applied Ergonomics, 2002, 33(3): 289-294.