

互联网背景下可拆装榫卯结构创新设计研究

李永斌, 陈婷

(广东理工学院, 肇庆 526100)

摘要: **目的** 随着互联网的飞速发展, 传统家具制造业企业面临重大机遇和挑战, 通过供给侧结构性改革对家具产品设计进行优化, 寻找适合互联网平台的家具产品设计方法。**方法** 运用系统分析的方法, 对可拆装榫卯结构进行创新设计研究。从系统的着眼点去研究可拆装书桌的整个设计流程, 通过将用户体验运用在可拆装书桌整个设计过程中, 来提高产品的用户体验。**结论** 通过将可拆装榫卯结构运用到家具产品设计中, 可以提高产品与用户之间的交互性, 带给用户良好的体验, 同时也为家具产品创新设计提供了新的方向。

关键词: 家具设计; 结构设计; 系统分析; 用户体验

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)22-0212-05

Innovative Design of Disassembly Mortise and Tenon Joint in the Background of Internet

LI Yong-bin, CHEN Ting

(Guangdong Polytechnic College, Zhaoqing 526100, China)

ABSTRACT: With the rapid development of the Internet, the traditional furniture manufacturing enterprises are facing great opportunities and challenges, through the supply side structural reform of furniture product design optimization, find suitable for internet platform furniture product design method. Using the method of system analysis, the disassemble mortise and tenon joint of the innovative design is researched. From the system's focus to study the disassemble design of the desk design process, the user experience can be used in disassemble desks throughout the design process, to improve the product's user experience. The disassemble mortise and tenon joint is applied to furniture design, which can improve the interactivity between the product and the user, give the user a good experience, but also provide a new direction for the innovation of furniture product design.

KEY WORDS: furniture design; structure design; system analysis; user experience

传统榫卯结构是古代中国建筑、家具及其他器械的主要结构方式, 一直延续至今, 说明榫卯结构的合理性, 但是随着生产技术的不断发展, 榫卯结构也发生相应变化, 以榫卯结构连接的家具需在企业进行组装好, 然后再运送到客户或用户手中, 由于家具体量大导致运输成本过高^[1-3]。在榫卯的加工上, 整个榫卯的生产和加工工艺较复杂, 需要的专业设备及专业人员进行加工生产, 生产成本低, 这也是实木榫卯结

构家具价格偏高的主要原因。为解决上述问题, 根据互联网平台特点, 将用户体验引入到家具结构设计中, 对家具榫卯结构进行创新设计研究, 通过新的结构设计来节省实木家具生产成本, 简化生产工艺。

1 互联网背景下家具市场现状分析

家具是生活中的必需品, 随着经济的迅速发展、

收稿日期: 2017-08-06

基金项目: 2015年广东省教育厅青年创新人才类项目(2015KQNCX197); 2016年肇庆市科技创新指导类项目(0021-2361150510020)

作者简介: 李永斌(1989—), 男, 湖南人, 硕士, 广东理工学院助教, 主要从事家具、智能产品、交互设计与人因工程等方面的研究。

人们生活水平的不断提高和消费观念的转变,家具行业已经从传统的手工业发展成为一个以机械化为主的品类多样、集聚规模的重要产业^[2]。近几年,伴随着全球经济复苏,发达国家经济的回暖,新兴国家的迅速崛起,全球家居产业、家具总产值和贸易额逐年呈稳步增长趋势,但随着互联网的快速普及,大部分传统家居企业由于国内环境发生重大改变,正面临重要危机,目前很多企业因为人们消费观念发生基本上的变革,导致订单急剧减少,企业不得不缩减规模,更有甚者面临倒闭危机,并且逐年呈增长趋势^[4]。传统家具卖场由于此前房地产红利膨胀,市场逐渐饱和,令卖场竞争尤为激烈,在如此惨烈的“红海”竞争当中,部分家具企业通过与互联网大型交易平台进行合作,开拓出家具电商销售模式,如林氏木业 2015 年天猫双十一销售总额达 5.1 亿元,较 2014 年 3.3 亿增长超 50%,2016 年双十一总业绩达 6.1 亿,家具电商无疑改变了传统的经销模式,成为开拓市场的重要途径。中国家具产业转型越来越明显,电商平台的发展同时也促进了家具企业的发展。

依托互联网平台发展起来的林氏木业将传统生产、设计、经营以及现代物流等环节串联,通过“互联网+制造业”,把佛山分散在各个地区的家具企业有序的组织起来,把经营重心放在家具的产品设计、产品标准、现代物流、售后服务等方面,成功的开拓了互联网平台下家具企业新方向。林氏木业在互联网平台上通过深度挖掘和以大数据为驱动的个性化向个人用户推荐带给用户不一样的体验开拓了适应互联网的新的方向,并进一步引导供给侧的全面优化。在互联网背景下,家具企业应积极响应国家政策,通过供给侧结构性改革和系统的管理对企业资源进行整合,将家具生产、设计、物流、销售、售后服务等产品设计中的各个环节进行系统的组合。

2 现代榫卯结构的不足与局限

在家具产品设计过程中用户的需求逐渐被关注,怎样设计出符合用户心理和生理需求的产品,也一直是家具设计师所关注的问题。根据马斯洛需求层次理论,根据不同的需求可以将家具的消费依次分为 3 个层级:实用消费、美感消费与表现消费^[5]。根据消费层级显示,随着未来我国城镇化水平的不断提高,国民消费能力的提升,对生活品质追求的提升,主要消费群体消费观念的转变以及对健康环保的关注等,人们低层级需求得到满足后,将向高层次的需求过渡,人们的消费也会从实用消费向美感消费升级。消费的升级对家具设计、材料的运用、结构的创新等提出新的要求,定制化家具以及设计精湛的实木家具,采用更为名贵的实木材料以及用户可以组装的新型结构,将会更加受到消费者的欢迎,同时随着物流的不断发

展,人们家具的购物方式将会从实体专卖店,逐渐向互联网购物平台发生转变,具体见图 1。

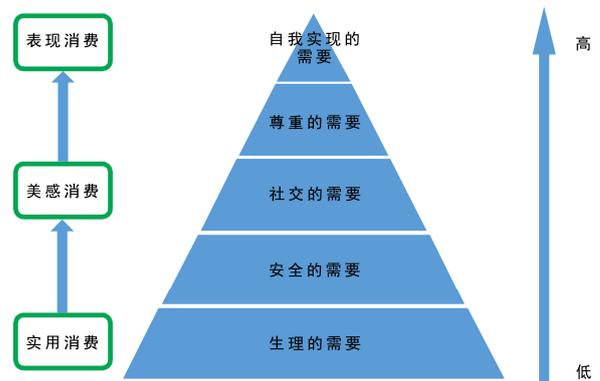


图 1 家具消费层级

Fig.1 Furniture consumption level

现代实木家具虽然受到人们的喜爱,但是由于实木家具主要采用榫卯结构,其加工工艺较复杂,成本和价格相对较高,导致很多消费者望而却步,同时由于榫卯结构其本身构造形式原因,在现代化发展的今天拥有许多局限。

一是榫卯加工复杂,一般榫卯结构虽然可以通过专业设备进行开榫和打孔,但是对于不规则造型家具而言,家具的零部件生产加工难度大,加工工艺流程复杂,导致生产周期过长。目前由于现代家具形态设计上千差万别,不同尺寸规格的家具往往需要重新设计榫卯的制式和尺寸,这也进一步增加了家具制作的成本,同时榫卯结构对零部件加工精密度要求高,这也对设备和人员提出更高的要求。

二是在实际生产中,以榫卯结合的框式家具需在工厂内完成组装,与板式家具相比,成本较高。框式家具在组装过程中需在家具榫卯结合部位加胶来增加家具的稳固性,但同时也增加了拆卸的难度,很难进行维修,需专业人士才能对零部件进行维修,成本非常高,而板式家具拆装更换方便。

三是随着互联网购物平台逐渐发展,以榫卯为结构为主的框式家具,由于体量过大,不利于家具的包装和运输,增加了家具的运输成本。

随着消费升级和供给侧结构性改革,不仅仅是政府层面的号召与引导,更是用户对家具产品及服务的切实需求,这也要求企业在家具产品设计中要以用户需求为中心,注重家具产品设计中的用户体验,在家具生产、设计、物流、销售、售后服务等产品整个系统中关注用户体验,提升家具产品的用户体验和竞争力。

3 用户体验在可拆装榫卯结构中的应用

3.1 家具产品设计中的用户体验

用户体验是一种纯主观的在用户使用产品过程中建立起来的感受。ISO 9241-210 标准将用户体验定

义为：“人们对于针对使用或期望使用的产品、系统或者服务的认知印象和回应”^[6]。在产品的设计过程中，设计方案的确定是根据人的经验和直觉进行判断的，很难用数学模型描述，往往只能用半定量、半定性或者只能用定性的方法系统地处理问题。检验产品用户体验的好坏，即通过注重产品实际应用时产生的效果来对产品进行评判，即“这个东西好不好用，用起来方不方便”。通过对家具产品设计过程中的用户的体验进行系统分析，了解用户的主要体验和次要体验，并将用户体验转化为具体的设计需求，设计师根据设计需求对产品进行设计，以此来提高产品的用户体验。

在互联网购物平台背景下，与传统专卖店相比家具产品的用户体验发生了巨大的差别，用户体验存在于人们从互联网平台上看到家具开始，到家具产品离开人们生活的整个过程中。家具产品的体验设计更是系统和服务设计，由每个过程中的体验共同构成整体的用户体验，即用户体验贯穿在产品与用户接触的整个过程中，包括产品接触前的感官体验，产品接触时的行为体验，以及情感带给人们的情感体验^[7-11]。

3.2 用户体验在可拆装书桌设计中的应用

3.2.1 可拆装书桌感官体验设计

在感官体验上，主要关注用户在视觉、触觉和听觉等效果上的体验。在家具设计上，感官体验良好的

产品要求在视觉与触觉能带给用户良好的体验，即产品的造型要美观，材质要舒适，产品能吸引人们的关注，即带给用户良好的视觉和触觉感受。感官体验同时也包括在互联网平台展示下，要求网页设计师通过高视觉吸引力的网页展示来吸引用户的注意，带给用户不一样的视觉感受^[12]。

传统的框式家具结构是不可拆装的，产品可以很好地带给用户感官体验，但与用户产生交互行为及带给人们行为及情感体验比较少。为了增强框式家具的行为和情感体验，对框式家具结构进行可拆装设计，将不可拆装框式家具实现可拆装。以可拆装书桌为例，在造型上，根据明清家具特点，结合人们视觉心理特点，从明式家具面柜中吸取灵感，通过采用倒梯形进行造型设计，带给人们简洁和稳定的视觉效果；在材料上，将实木与不锈钢材料结合在一起，实木木纹结合目前流行金色不锈钢，带给用户独特的视觉和触觉体验，见图2。

书桌的可拆装结构主要采用两种连接件实现，第一种为腿与面板连接件，在保持榫卯结构特点的同时，通过利用插销榫来实现腿与面板的多次可重复拆装；第二部分为腿与拉档连接件，通过利用插销榫和螺栓来对腿与拉档进行固定及实现多次可重复拆装。在书桌的可拆装结构设计中，对传统插销榫进行创新设计，来实现产品可拆装，见图3。



图2 书桌设计
Fig.2 Desk design



图3 可拆装榫卯结构
Fig.3 Disassembly mortise and tenon joint

在互联网平台下，人们在购物完成后，人们的关注点和注意力转移到产品的物流和包装上。在产品的包装设计上，考虑人们运输和搬运的便利性，在包装设计上对产品的包装采用一般包装纸对家具产品进行包装，考虑长时间运输过程家具产品的碰撞，在内

部采用气泡膜对产品零部件进行包装起到保护产品作用。与框式家具相比，可拆装书桌的包装采用体量更小的包装，可以节省大量空间和成本，使得家具生产和运输成本大幅度降低，非常适合蜗居及收入不高的流动人群使用，见图 4。

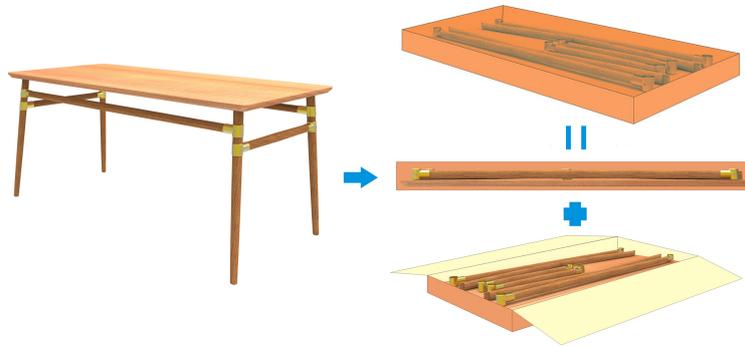


图 4 包装设计
Fig.4 Packaging design

3.2.2 可拆装书桌行为体验设计

行为体验是感官体验的一种延续，创造良好的行为体验也是设计师所需要关注的。可拆装榫卯结构家具主要通过家具的可拆装，来提升用户与产品的交互体验。行为体验是从产品一开始接触用户就产生了，从用户接触到产品开始就有行为体验了。根据用户操作行为习惯结合用户访谈对可拆装书桌的安装流程进行设计，具体将整个家具安装流程分为 5 步：第 1 步，先将桌面连接件安装在桌面预留的卯内，并拧上螺钉；第 2 步，在拉档两端分别安装拉档连接件；第 3 步，通过将安装桌腿连接件内；第 4 步，在桌腿连接件上安装螺钉；第 5 步，将桌面安装在腿上。在可拆装书桌的整个安装流程中，通过采用可互换的连接结构和零部件来减少用户出错率，提升产品的可操作性，具体安装流程设计见图 5。

身边的朋友使用。在使用年限上，结构的可拆装使得人们可以对损坏的零部件进行更换，延长家具的使用年限，这也是人们情感上的一种延伸。可拆装榫卯结构家具来源中国传统榫卯结构，保留了传统家具榫卯结构内涵，能很好地满足人们情感需求和文化需求，产品的具体使用场景见图 6。



图 6 使用场景
Fig.6 Using the scenario



图 5 安装步骤
Fig.5 Installation steps

3.2.3 可拆装书桌情感体验设计

在情感体验上，用户关注的是产品带给人们生活上的体验，能否带给人们满足感，以及产品是否成为人们生活中的一部分，以及用户能否会将产品介绍给

整体上，通过将用户体验应用在可拆装榫卯结构设计上可以简化生产加工流程，降低生产成本，提升产品用户体验。在生产加工上，企业只需要将家具零部件和连接件批量生产出来，通过对零部件进行包装，由用户根据安装流程完成产品组装，提升了用户与产品的行为体验，可以大幅节约人力、物力、财力。同时可拆装榫卯结构可以实现家具产品多功能系列化和模块化设计，可以对不同功能家具产品进行可拆装设计，带给人们不一样的情感体验。

3.3 构建以用户体验为中心的家具产品创新设计流程

在互联网背景下，家具产品最终也是面向市场，卖给用户的，只有用户体验良好的产品才能吸引用户，与用户产生交互，进而形成忠诚度，达到用户情感体验的满足。提升家具的用户体验，就是在家具产

品与用户发生交互的整个过程中,充分挖掘出用户需求,在整个家具产品创新设计过程中关注用户的行为习惯和用户的心理需求,总结出用户需求,并将用户需求转化为设计需求,同时在设计过程中要注重设计中每个细节的用户体验,也只有这样才能设计出用户良好体验的家具产品^[13-15]。构建以用户体验为中心的家具产品创新设计流程,要求对产品进行系统地分析,在家具生产、设计、物流、销售、售后服务等各个环节中,关注用户的体验,通过合理地资源进行整合和优化,才能有效地将各个环节进行系统的组合和创新,并最终设计出成功的产品。

4 结语

在互联网背景下,将用户体验应用在家具产品整个设计流程中,根据目前家具市场和消费趋势,对可拆装榫卯结构进行创新设计研究。可拆装榫卯结构在整体上简化了家具的生产工艺,能有效提高家具零部件的生产效率,家具零部件实现多次可拆装,增加了家具的使用年限。同时在设计上,可拆装榫卯结构保留了榫卯结构内涵,在继承传统文化的同时,将传统文化与现代生产工艺和材料结合起来,可以适用于各种不同的框架家具结构,适用范围广,也是未来家具结构设计的方向。最后通过将用户体验应用到可拆装书桌上,提出在家具产品整个设计过程中,应该注重产品与用户的体验,通过系统全面地对用户需求进行挖掘,通过用户需求设计用户体验良好的产品,为未来家具结构的设计提供新思路 and 方向。

参考文献:

- [1] 刘书真,孙建平. 中国传统家具继承与创新方法应用[J]. 西北林学院学报, 2014, 29(4): 227—231.
LIU Shu-zhen, SUN Jian-ping. Application of Traditional Chinese Furniture Inheritance and Innovation Method[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2014, 29(4): 227—231.
- [2] 王智睿,贺庆文. 新中式家具的创新设计研究[J]. 包装工程, 2016, 37(4): 104—107.
WANG Zhi-rui, HE Qing-wen. Innovative Design of New Chinese Furniture[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(4): 104—107.
- [3] 柯清,张帆,张亚池,等. 现代技术影响下的家具结构创新设计研究[J]. 包装工程, 2015, 36(14): 1—5.
KE Qing, ZHANG Fan, ZHANG Ya-chi, et al. Furniture Structure Innovative Design under the Influence of the Modern Technology[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(14): 1—5.
- [4] 吴智慧. 工业 4.0 时代家具产业的制造模式[J]. 林产工业, 2016, 43(3): 6—10.
WU Zhi-hui. Manufacturing Model of Furniture Industry in Industry 4.0[J]. China Forest Products Industry, 2016, 43(3): 6—10.
- [5] 万千. 实木家具中榫卯结构的再设计研究[D]. 北京: 北京理工大学, 2015.
WAN Qian. Research on the Redesign of Mortise and Tenon Joint Structure in Wood Furniture[D]. Beijing: Beijing Institute of Technology, 2015.
- [6] 张玉萍. 用户体验设计要素在智慧家庭系统产品设计中的应用探析[J]. 装饰, 2013(4): 141—142.
ZHANG Yu-ping. The Elements of User Experience in the Application of Smart Home Systems Product Design[J]. Zhuangshi, 2013(4): 141—142.
- [7] 郎丽,王敏. 关于设计驱动创新的探讨——纪念北京国际设计周创办七周年[J]. 装饰, 2016(9): 36—41.
LANG Li, WANG Min. A Discussion on the Design Drives Innovation: Commemoration of the 7th Anniversary of Beijing Design Week[J]. Zhuangshi, 2016(9): 36—41.
- [8] 孙欣欣,许柏鸣. 基于情感交互理论的家具设计研究[J]. 包装工程, 2016, 37(14): 113—116.
SUN Xin-xin, XU Bo-ming. Furniture Design Based on Affective Interaction Design Theory[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(14): 113—116.
- [9] 戴力农,许柏鸣. 儿童家具的用户体验设计研究与实践[J]. 包装工程, 2015, 36(22): 26—29.
DAI Li-nong, XU Bo-ming. Research and Practice of User Experience Design of Children's Furniture Design[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(22): 26—29.
- [10] 朱云,龚勇镇,申黎明. 面向可拆卸性的板木家具结构设计[J]. 西北林学院学报, 2015, 30(2): 227—230.
ZHU Yun, GONG Yong-zhen, SHEN Li-ming. Design for Disassemble of Frame-board Type Furniture Structure[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2015, 30(2): 227—230.
- [11] FU Y, FANG H. Study on the Properties of the Recombinant Bamboo by Finite Element Method[J]. Composites Part B(Engineering), 2016(8): 1—9.
- [12] GAO B, CHEN X, LI J, et al. Modeling Interactive Furniture from a Single Image[J]. Computers & Graphics, 2016, 58: 102—108.
- [13] 方方,关惠元. 新中式家具可成长式设计探析[J]. 包装工程, 2014, 35(12): 24—28.
FANG Fang, GUAN Hui-yuan. Analysis of the Growth Design of New Chinese Furniture[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(12): 24—28.
- [14] 林作新. 利用数字化技术加工榫卯[J]. 家具与室内装饰, 2016(5): 88—90.
LIN Zuo-xin. Processing Mortise and Tenon with Digital Technology[J]. Furniture & Interior Design, 2016(5): 88—90.
- [15] 孙巍巍,李德君,凌继尧. 基于符号学理论的新中式家具设计探索[J]. 西北林学院学报, 2013, 28(6): 169—173.
SUN Wei-wei, LI De-jun, LING Ji-yao. New Chinese-style Furniture Design Exploration Based on Semiotics [J]. Journal of Northwest Forestry University, 2013, 28(6): 169—173.