

工业设计

基于市场学原理的木塑产品模块化设计方法研究

郑刚强, 宋荣华

(武汉理工大学, 武汉 430070)

摘要: **目的** 使木塑材料更好地在室内外家具设计中进行运用。**方法** 首先依据设计市场学的相关知识理论, 针对木塑产品的模块化设计方法进行研究; 其次把木塑工艺与模块化生产相结合, 提出了木塑产品模块化设计的基本程序与步骤; 随后进行了木塑模块总体标准化的设计划分; 最后通过木塑产品的设计实例分析, 对模块的选择和组合、五金配件设计、木塑模块挤出与组装等关键节点进行解析, 设计出了基本形态组合模块式的木塑标准化家具套系。**结论** 初步解决了工艺限制下的木塑家具的模块化设计问题。

关键词: 设计市场学; 木塑产品; 模块化设计; 方法

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2014)14-0024-04

The Method of the Wood-plastic Products Modular Design Based on the Marketing Principles

ZHENG Gang-qiang, SONG Rong-hua

(Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

ABSTRACT: **Objective** To solve the problem of the better use of wood-plastic materials in the indoor and outdoor furniture design. **Methods** Firstly, according to the knowledge of the marketing design theory, study on the module design method for wood-plastic products. Then in combination with wood-plastic technology and modular production, put forward the basic procedures and steps of wood-plastic product modular design. Carry out the wood plastic overall standardized module design division. Finally through the analysis of wood-plastic product design case, parse the selection and combination of modules, design of hardware accessories, wood-plastic module extrusion and assembly key nodes, designed the basic form of combination modular standardization for wood plastic furniture series. **Conclusion** Initially solved the problem of wood-plastic furniture modular design under craft limitations.

KEY WORDS: the marketing design; wood-plastic products; modular design; method

《设计市场学原理》认为: 设计的发展动力在很大程度上源于社会经济、文化的发展程度^[1]。在当今全球一体化市场经济条件下, 随着体验经济时代的来

临, “绿色设计”理念渐趋深入人心。产品更新速度加快, 产品生命周期缩短, 产品设计面临着来自新材料、新工艺的巨大挑战。在这次变革中, 木塑材料以它环

收稿日期: 2014-02-17

基金项目: 国家社会科学基金艺术学项目资助(13CB116); 国家留学基金资助(201406955046); 中国博士后科学基金面上资助(2012M511687); 中央高校基本科研业务费专项资金资助; 教育部广东省产学研结合项目专项资金资助(2011B090400156); 湖北省教学研究项目资助(2012123); 武汉市船舶工业设计工程技术研究中心产学研平台建设项目资助(2013010705010323)

作者简介: 郑刚强(1975—), 男, 湖北襄阳人, 武汉理工大学副教授, 主要研究方向为游艇设计及展示设计。

保、可循环再利用的优势,正在逐渐替代天然实木和塑料制品,成为适应新环境迫切需求的新型建筑装饰材料之一。

1 木塑工艺与模块化生产结合

木塑材料是近年来新兴的一种复合材料,由于它具有质轻、耐酸碱、防水防虫、环保等特征,目前在建筑材料、市政设施、包装材料等领域应用十分广泛。在我国,木塑产品已在建筑材料和户外设施领域得到了广泛应用,由于材料本身在制造工艺上的局限性以及人们对新材料性能认识和设计理念上的观念还有诸多的盲区有待突破,导致其在这些领域的研究应用发展较为缓慢。发生这一现象的原因主要有以下两点:第一是生产方式,目前木塑材料的生产工艺主要采用挤出成形,即把木粉和塑料混合后通过模孔挤出得到各种型材与板材,型材成长率远远高于板材。但这种生产方式对家具设计制造有明显的限制,表现在造型自由度低、端面处理要求高、联结方式有限。第二是木塑材料表面硬度低。为了应对这个问题,除了采用二次加工技术和适用塑料、五金件设计弥补生产技术的不足外,还需要用设计手段提高产品的表面质量。而模块化设计思想就能够很好地解决这个问题,并且能满足现代市场的需求。

模块化设计作为适应这种新材料的一种全新的工作方法和思维方法,主要是在对一定范围内的不同功能(或相同功能不同性能、不同规格)的产品进行功能分析的基础上,划分并设计出一系列功能模块,通过模块的选择和组合构成不同的产品,以满足市场不同需求的设计方法。模块化设计的原则是力求以少数模块组成尽可能多的产品,并在满足用户要求的基础上使产品具有精度高、性能稳定、结构简单、成本低廉的优点,设计的模块结构应尽量简单、规范,模块间的联系尽可能简单。由此可见模块化设计方法更能在家具设计和产品设计领域得到长足的发展和广泛的应用。

由于模块化设计是建立在标准化基础之上的设计思想,而木塑工艺又是标准化挤出工艺,因而木塑产品的设计可以完全契合模块化的设计理念,生产出结构合理、制作容易、成本低廉,能为广大用户接受的

塑木模块化产品。产品用材方面,在世界各国更加注重环保和生态问题的大背景下,木塑材料以它优良的特性已成为各大领域产品设计用材的首选。木塑材料在更多领域取代传统建筑材料已经成为一种必然趋势,而模块化设计是适应这一发展趋势的有效方法。笔者在武汉理工大学与某企业合作的木塑产品设计研究项目中,进一步研究了如何利用木塑的挤出工艺与模块化的产品设计方法相结合,以解决木塑材料在家具设计和模块造型中的问题。

2 木塑产品模块化设计方法研究

当环保成为一种必须,家具的低碳就势必演化成为品质生活的象征。简约的设计与低碳趋势不谋而合,各种低碳环保材料大行其道。由木塑材料经过模块化设计方法后生产出来的可以任意拼接和安装的家具体产品都将成为未来的热销产品。

随着消费者对家具行业“个性定制”的诉求越来越高,多种时尚品牌设计路线在家具行业逐渐渗透,时尚美化的产品得到追捧。个性化趋势也催生了很多定制产品,按需定制已经逐渐被现代人所接受,个性张扬的年代,慢慢成为消费主群体的80后、90后开始按照自己的个性选择家具产品。在这个变革中,理性设计是设计中最重要的一部分,它涉及到整个设计的整体规划性和统一性。这正是模块化设计的优点所在。厂家只生产家具的部件,让消费者自由组合自己喜欢的款式和造型。在设计理性上、生产理性上、材料理性上整体都有这样的变化。构成家具的“部件”是标准化的,成品的自由组合则显露出消费者的个性。这样的家具可塑性强,可组合变化,让家居随心而动,随需而变^[2],满足市场需求性原理和效益性原理的统一。

木塑产品模块化设计的全过程,即最初的市场调查分析、产品系列的确定、截面和五金的设计、挤出生产到最后的模块组装,模块化是对系统结构进行分解与重新组合,形成相对独立模块的过程^[3-4]。木塑模块化设计步骤见图1。

2.1 市场调查与分析

市场需求是产品设计与生产的基本依据和向导,

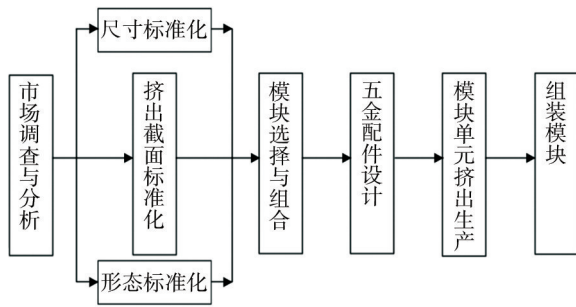


图1 木塑模块化设计步骤

Fig.1 The design procedure of the wood-plastic modular

也是设计市场学基本原理之一,模块化产品亦不例外。在不了解市场需求的情况下进行产品的规划、设计和生产,必然导致结构或性能与要求脱节。相关市场调查主要包括:木塑产品趋势需求、室内家具流行风格、新材料应用,以及尺寸结构、造型、颜色等许多细节性的资料,例如空间文化、室内氛围等。调查之后需要对收集的材料进行筛选和分析,将这些信息经过分析研究转变成设计所需要的信息,为下一步设计做好基础指导。

2.2 木塑模块总体标准化的设计

模块总体标准化设计是确定木塑家具的范围,绘制可能组合的模块化系列,并论证其设计制造的可能性,主要包括以下3个方面。(1)挤出截面的标准化。由于木塑为挤出成形的工艺,确定截面是最核心的一步。可运用CAD软件来辅助确定截面形态长宽尺寸,力求截面简洁,挤出阻力小,最好为规整几何形。除此之外还要考虑两个截面的拼接和贴合,以及为后期五金配件设计提供条件。(2)挤出形态的标准化。标准截面设计期间要通过3DMAX三维建模软件辅助确定挤出模块造型和大小,虚拟拼接、自由组合造型,使产品具有较强的功能性从而满足客户的不同需求。模块种类和数量越多,组合的方式也就越灵活,家具产品的种类就越广。(3)模块尺寸的标准化。主要有3个方向的规格:长、宽、高,尺寸需要根据不同功能的家具来确定。对木塑板材而言,它有一定的韧性,挤出高度可以任意调节,但不宜过长,因此着重应用于书柜、书架、凳子、电视柜之类的板式家具产品上。

根据设计市场学系统性原理,以上3个方面必须相辅相成,才能全面系统地设计基本的木塑模块,除

此之外,还必须考虑企业原有的板材类型、五金配件和加工工艺等,应在企业原有的基础上加以改进和扩展,避免浪费,实现企业生产的连贯性。

2.3 单体模块的选择和组合

单体模块从作用上可划分为功能模块和装饰模块,功能模块是构成产品的主要模块,也是与五金配件相配合的重要模块;装饰模块主要是对产品的造型进行修饰和艺术化,使产品的风格、款式得到改变。

由于木塑工艺的限制,可根据消费者的需求,进行家具功能分析,然后选择相应的功能模块和装饰模块组合成一个单体模块,也就是可以通用的模块,通过这些单体模块的组合方式和不同五金配件可以满足多种家具功能需求^[5]。若在组合过程中出现木塑工艺无法满足模块部件时,就要考虑设计专业模块,即在封边、收口的方式上可以采用其他环保材料配合组合,如封边条、木条等,或者是添加五金元素来起到装饰和稳固的作用。这些专业模块除了要满足连接、转换与调整等功能要求外,还应具有互换性和兼容性^[6]。

2.4 五金配件设计

木塑材料的特点决定了它对五金配件的依赖性,由于材料本身有韧性,不能以材料本身作为受力或支撑点,必须依靠五金配件的配合安装才能达到很好的承重和受力效果,因此当木塑板材应用到家具上时,其结构连接方式便成为突出问题,为了让木塑产品能更好地利用模块化方法进行生产,五金的配合设计能为木塑家具模块化提供更好的设计保障^[7]。尽量设计出一些可拆装的板材五金配件,对其通用性、互换性、功能性等方面提出更高的要求,使其能满足“散件供应、现场组装”的灵活需求^[8]。

2.5 木塑单元模块挤出与组装

木塑工艺严格按照标准化模式生产,挤出截面大小尺寸设定好后,就要开始大批量挤出生产,后期严格按照尺寸设定切割。最后按照客户需求分类打包,让客户也享受模块组装成形的过程,感受动手的乐趣。

根据设计任务,选择合适的模块,附加接口和五金配件,构成符合总体功能的家具产品。基于上述单体模块,可以组装成书架、书柜、储物柜、组合柜等实用性的家具,如意大利设计师 Daniele Lago 所设计的

七巧板模块化家具,见图2^[9]。



图2 组合家具

Fig.2 Combination furniture

3 结语

结合市场学原理的需求性原理、效益性原理和系统性原理,从木塑模块截面的设计、建立到组合拼装,简要分析了木塑工艺模块化设计的步骤和方法。单体模块可以和不同五金件结合,通过改变色彩、专业模块的结合使用,可以通用在一定范围内的家具中,使这个范围的家具模块能够达到高度统一。模块化设计作为未来工业设计的发展道路之一,在家具设计中的应用有着广阔的前景。这种设计思路的实现将把家具带入有序竞争,让用户了解家具的性能,了解家具这样设计给生活带来的方便,解决了那些潜在的问题。

由于设计理念提倡环保和绿色,木塑产品因而以其优良的加工性能、使用性能、环境友好性能备受人们的青睐^[10],其使用领域也日益广泛。由于木塑的挤出工艺能很好地和模块化的设计理念相互结合,顺应了现代家具工业标准化的生产趋势和市场需求,因此研究木塑的模块化产品具有十分重大的现实意义,对企业提高自身竞争力具有十分重要的战略性意义,而木塑材料的产品设计在室内外的应用也指日可待^[11]。

参考文献:

- [1] 郑刚强.设计市场学原理[M].北京:清华大学出版社,2013.
ZHENG Gang-qiang.Design Marketing Principles[M].Beijing: Tsinghua University Press, 2013.
- [2] 佩伯斯·唐,罗杰斯·玛莎.一对一企业:互动时代的竞争工具[M].北京:华文出版,2001.
PEMBERS D, RODGERS M. One to One Enterprise: Competition Tools in Interaction Times[M]. Beijing: Chinese Publish-

ing, 2001.

- [3] JI Yang-jian, CHEN Xiao-bin, QI Guo-ning, et al. Modular Design Involving Effectiveness of Multiple Phases for Product Life Cycle[J]. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2013, 66(9): 1475—1488.
- [4] 宋利伟.复杂模块化产品系统建模与演化的关键技术研究[D].杭州:浙江大学,2012.
SONG Li-wei. Research on Key Technologies of Modeling and Evolution for Complex Modular Product System[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2012.
- [5] 王海军.面向大规模定制的产品模块化若干设计方法[D].大连:大连理工大学,2005.
WANG Hai-jun. Certain Design Methods of Modular Products for Mass Customization Products for Mass Customization Modular Design Approach of Certain[D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2005.
- [6] 李兵,关惠元,吴智慧.面向MC的家具模块化设计研究[J].包装工程,2011,32(4):66—69.
LI Bing, GUAN Hui-yuan, WU Zhi-hui. Study on Furniture Modular Design for Mass Customization[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(4): 66—69.
- [7] WETHYAVIVORN B, SURIT S. Design Development of Wood-Plastic for Building Louver Facade[J]. Procedia Engineering, 2011(21): 147—154.
- [8] 王道静.家具五金发展及无框蜂窝板家具专用五金件研究[D].南京:南京林业大学,2011.
WANG Dao-jing. Furniture Hardware Development Progress and Research of Cellular-Panel without Frame Furniture Hardware[D]. Nanjing: Nanjing Forestry University, 2011.
- [9] 中国设计.七巧板组合书架[EB/OL].(2011-10-08)[2013-03-17].http://www.siin.cn/120852n.html.
China Design. Jigsaw Puzzle Combinations Shelves[EB/OL]. (2011-10-08) [2013-03-17].http://www.siin.cn/120852n.html.
- [10] 张天昊,张求慧,李建章.木塑复合材料改性研究进展及应用前景[J].包装工程,2008,29(2):189—190.
ZHANG Tian-hao, ZHANG Qiu-hui, LI Jian-zhang. Research Progress and Application Prospect of Wood-plastic Composites[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(2): 189—190.
- [11] 钱筱琳.基于用户的家具设计目标定位分析系统研究[D].南京:南京林业大学,2013.
QIAN Xiao-lin. Research on Analysis System of Furniture Design Target Positioning based on Users[D]. Nanjing: Nanjing Forestry University, 2013.