

建立面向大规模定制的系统组合家具体系

胡剑虹

(南京林业大学木材工业学院, 南京 210037)

摘要: 本文介绍了在大规模定制下开发系统组合家具的必要性和可行性,并阐述了技术关键,指出国内家具企业的发展对策及应用前景。

关键词: 大规模定制;家具工业;系统组合家具

中图分类号:TS6 文献标识码:A 文章编号:1001-8654(2001)06-0003-03

Establishment the Setup of System Furniture for Mass Customization

HU Jian-hong

(College of Wood Science and Technology, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037)

Abstract: The necessity and feasibility of developing system furniture for mass customization are introduced and key technologies are expounded. Meanwhile, application prospects and development countermeasures for domestic furniture manufacturing business are discussed.

Key words: Mass customization; Furniture industry; System furniture

1 实施大规模定制下系统组合家具的必要性

1.1 我国家具工业现状

80年代起,我国家具业的生产水平和竞争能力有很大提高。目前我国有家具企业5万多家,从业人员500万人。从《中国家具行业“十五”发展计划和2015年长远发展规划(纲要)》来看,我国家具产量将保持10%的年增长速度;从2001~2005年,家具销售和出口也将保持10%和15%的年增长速度,2005年家具销售和出口分别达到1800亿元人民币和60多亿美元;到2010年,实现由家具生产大国成为世界家具生产强国和出口大国的第二次创业目标。这就要求大力推进家具业的工业化进程,用现代工业化生产方式改造、完善我国的家具生产方式,发展大型生产企业的同时,鼓励、引导中小企业合并、并购,优化人力资源、管理资源和设备资源,从事专业化、规模化、集约化生产,建立以精、强型中小企业为主的中国家具企业结构^[1]。而大规模定制下的系统组合家具的推广将为国内中小型家具企业提供广阔的发展前景。

1.2 大规模定制的概念及实施的可行性和必要性

大规模定制,从字面上看是相互矛盾的两个概念。最初的家具手工制作就是一种高度定制的生产模式,每件家具产品都是按照顾客的要求制作,但生产效率低,质量不稳定,交货期长。大批量的生产模式使得生产效率提高,产品质量稳定,交货及时,但却难以满足顾客的个性化消费需求。大规模定制就是这两种模式的互补,是一种后工业的生产模式,其核心是使家具品种的多样化和定制化急剧增加,而又不相应地增加成本,提供战略优势和经济价值^[2]。

我国政府提出加快发展城市化和小城镇化建设步伐,这将带动房地产业的迅速发展,建设部于2001年实施了《商品住宅性能评定方法和指标体系》。住宅作为耐久性极强的固定资产,要适应家庭现代生活的发展,不断提高住宅的灵活性和可改造性,就应尽可能做到住宅单元内空间的自由分割,功能空间可配置在任何需要的位置,因而为系统组合家具的发展提供了广阔的应用前景。

从室内装饰来看,人们追求和谐、统一、宜人、有个性的空间环境,使得市场的需求不断变化和分化,产品生命周期越来越短。这种带有鲜明时代特征的心理状态、价值观念与需求倾向势必影响、支配人们的消费意向。今天,人们的经济状况已有明显改善,

收稿日期:2001-05-09

作者简介:胡剑虹(1970-),男,南京林业大学木材工业学院博士研究生。

特别是在住宅套型规范化、家用电器已基本普及状况下,在家具行业迅速实行系统化、标准化,实现系统组合家具的大规模定制生产,是当前家具工业面临的重要课题之一。从另一角度讲,室内装饰一直是现场作业为主,而家具是室内空间占有量最大的部分,所以系统组合家具的发展也将推动室内装饰工业化的进程。“澳珀系统家具”在这方面已经做出了有意探索和初步尝试。

2 系统组合家具体系的建立

2.1 系统组合家具的概念

系统组合家具,顾名思义,这种家具的规格、型式有一定的标准,所用的每片板材,每个零件,及其尺寸和材质都有一定的规格要求。随着使用者生活方式、空间机能及家庭成员等因素的变化,系统组合家具可轻松、方便地任意拆卸、重组、扩充和搬移,比现场打制或市场销售的成套家具多份人性化和实用性,也充分体现了家具需求由单件家具→成套家具→系统组合家具的演变。系统组合家具是把不同功能空间的家具根据相同的功能进行重构,通过极其简单的构造组成,满足不同空间各种组合的需要,打破了住宅功能空间有代表性的家具产品,如客厅家具、书房家具、卧室家具和餐厅家具等。曲美 DL 系列家具产品就体现了系统组合的新概念:没有传统衣柜、书柜的分别,考虑到家庭的功能区不再将卧室、客厅、书房等刻意分清,出现功能多元化,边界模糊化的现象。DL 系列的任何一个柜子经过系统组合就可以配置在任何一个房间的需要位置,体现了一种开放的家具思想。仅此可以看出,系统组合家具包含的范围是十分广泛的,包括客厅、卧室、厨房、餐厅等空间所需要陈设的各式家具,如桌、椅、橱、柜等不同家具类别。现在国际知名的家具品牌都有系统组合家具的生产和销售,如 IKEA、Order、COSA、VIVO 等。系统组合家具是许多企业致力于定制生产的一个重要门类,比如根据家具不同的个性化特征会影响使用者的舒适性和灵敏性,甚至时间长了会影响健康这一需求因素,Herman Miller Inc 公司的 Haworth 和其他制造商已经生产出可自动调节的办公桌,通过变换不同的姿势,以使自己觉得舒适而方便。Haworth 的办公桌已经可以提供 19 种不同的“姿势”来满足顾客。国内深圳大豪兴利、艺轩、红萍果、真荣、美嘉等企业新近也先后推出了以拼装构件单元为核心的“欧瑞家具”、“随意组合”、“任意组合”、“伟豪随意”等具有系统组合家具特征的全新组合家具。系统组合家具具有五个方面的明

显优势:

- (1)新:全新组合,紧扣时尚设计潮流;
- (2)快:快速组装,采用拼装构件单元及接口技术迅速组装;
- (3)实:功能实用,实现了度身定制;
- (4)俭:大量采用人造板材,组装成批量的拼装构件单元或系统组合家具。节省资金,整体成本降低。
- (5)变:通过增减拼装构件单元和变换柜门材料使空间变化随意,完美和谐。

2.2 系统组合家具的设计方法与结构模式

实现面向大规模定制下系统组合家具生产的有效途径,是建立能配置成多种最终产品和服务的拼装构件单元。所谓拼装构件单元是通过现代家具产品系统化分析,将其中某些含有相同或相似功能的单元分离出来,用模块化原理进行统一、归并和简化,形成能独立存在的、典型化的标准单元或通用单元,这些单元具有特定功能和接口结构,可按不同需要进行不同组合。系统组合家具与成套家具的主要区别在于:传统的成套家具是面向单一功能的空间,或为某项具体用途而设计、生产,设计工作量大,生产周期长,而且影响家具的质量和价格;而系统组合家具主要由拼装构件单元组合而成,只需对拼装构件单元进行接口和组装设计。只有当现有拼装构件单元的简单组合不能完全满足需要时,才进行改型或重新设计。因此,不仅减少了设计人员的重复劳动,而且最终实现技术共享和资源合理优化配置。

系统组合家具的结构模式可以描述为:

系统组合家具=通用拼装构件单元(不变部分)+专有拼装构件单元(变动部分)。

即由批量生产的通用固定部分和为实现多样化需求的可变部分组合而成^[3]。这种组合可以是形体组合、构件组合、线型组合、材质组合、工艺手段及色彩组合,但所有组合都是通过拼装构件单元来实现。以柜类家具为例,一般单门、双门是基本单元体。对功能明确的书房家具而言,可以各采用一个固定规格的单门柜和双门柜作通用拼装构件单元进行组合。对于装饰性要求高的客厅,可以选取多个高度不等的单门柜作为专有拼装构件单元,以求得丰富的组合变化。但供书房选用的通用拼装构件单元与客厅选用的专有拼装构件单元还可以进行青少年房间的家具配置,如果再更换抽屉、搁板、装饰门板及配件,可适用于儿童房;而对于卧室家具而言,一般采用两个内部功能配置不同的双门柜作为通用拼装构件单元,再选择三种款式不同的单门柜作专有拼装构件单元进行搭配,达

到随形(不同尺寸的房间)随愿(个性化选择)。总之,系统组合家具可以概括为5种构成模式:

(1)现有通用拼装构件单元+接口结构组合;(2)通用拼装构件单元+专有拼装构件单元;(3)改型部分通用拼装构件单元+接口结构;(4)通用拼装构件单元+增加新型拼装构件单元;(5)改变与外观有关的拼装构件单元(形态、色彩、表面装饰等)。

这种柔性化的结构模式在家具组织生产模式上也有所突破,具体表现在:

(1)家具零部件种类减少,减轻了设计工作中的重复劳动;(2)按拼装构件单元组织生产,生产周期长的零部件可提前安排生产;外购、外协零部件可及时订购,缩短了家具生产周期和保证了供货期限;(3)使单件生产转化为批量生产,提高生产效率而降低制造成本;(4)依据拼装构件单元组织生产,生产计划与管理控制的重点在零部件级,便于掌握生产进度;(5)采用拼装构件单元后,零部件品种少、批量大,可减少材料、零部件的库存量,提高流动资金的利用率。

2.3 系统组合家具的主要组合方式

(1)嵌套式 将几种拼装构件单元套装于外形构件单元内构成系统组合家具,主要有板式插件:搁板、网架;盒式插件:抽屉、挂篮;复合插件:搁架单元。外形构件单元的高度和深度由模数系列构成,宽度的特征尺寸就是面板的宽度,以便各种插件均能功能分明地依次嵌套,是目前系统组合家具拼装构件单元程度化最高的一种组合方式。

(2)外插式 相对于嵌套式组合,将具有独立功能的盒式插件直接从外部进行多方向的互连,从而构成系统组合家具。这种结构没有外形构件单元,便于组装、拆卸和维修,一般应用于衣柜、书柜及装饰柜。另外由这类结构构成的产品变换灵活,可按用户不同的功能和容量需求,迅速而灵活地组装出多种系统组合家具,所以更适用于要求功能不断拓展和更新的青少年家具。

(3)装架式 是商用家具中广为采用的一种结构方式,主要用于悬挂拼装构件单元,拆装灵活、方便迅速,不仅便于功能扩展,同时在高度方面更具人性化,是系统组合家具中与室内空间结合最为紧密的一种。

(4)单元式 指系统组合家具由若干具有独立功能的拼装构件单元组装而成,是目前应用最为广泛的一种组合方式。

3.1 技术准备

就目前我国家具工业现状,家具生产企业实现大规模定制的系统组合家具生产所需的技术准备工作有:

(1)普及CAD技术 1992年国家科委提出要在5~10年内普及CAD技术,现在越来越多的家具生产企业将CAD技术应用于产品设计。CAD技术将是家具企业实现大规模定制下家具生产的发展平台,要实现大规模定制系统组合家具的生产,在应用CAD技术进行产品造型设计和功能设计的同时,还应将其拓展到制造工艺的设计之中,如以广东圆方为代表的家具设计软件开发商,已做出积极的尝试。家具生产企业应借助软件商市场销售的辐射力,将CAD的技术优势应用于产品开发、生产、销售和服务。

(2)采用中间技术,改进传统家具产品的生产 国内大部分家具企业还处于资本积累阶段,不少家具企业还是以传统设备为主进行产品生产。考虑到家具作为日用品具有延续性,是技术与文化双重作用下的产品,所以,一方面要保留传统特色的手工技艺;另一方面,可以考虑利用投资少、能耗低和操作便捷的现有设备,进行系统组合家具的生产,即以零部件为中心的专业化生产,大大有利于家具产品质量、产量的提高,以及满足参与市场竞争的需要。这一点主要是针对家具行业目前还属于劳动密集型产业,国内在劳动力方面比国外占有优势,而且国际家具市场对家具“手工艺价值”日益青睐这一现实状况而提出来的。

(3)建立柔性制造系统和即时化生产 采用小批量、多品种和高效率的柔性制造系统FMS(Flexible Manufacturing System)和计算机联机生产的即时化JIT(Just In Time)生产,是真正实现大规模定制下系统组合家具生产的关键技术手段,也是中国家具实行跳跃式发展的必由之路。柔性的实质是非标准化,是定制的必要条件,是按预先设置的程序,在同一条生产线上高效、准确地生产出不同型号的产品;而即时化是采用拉动式生产方式,即根据后一道工序需要量确定前一道工序生产、供应量,有效地避免了大规模超量生产的浪费。根据国内家具企业的状况,可以采用不同投入、不同效率水平的柔性制造系统,即从高度自动化的配置方式到对大批量工业化自动生产线进行改装,或采用单人多机的灵活性加工。

(4)采用网络技术 长期以来,在迅速变化的市场环境面前,许多家具生产企业都采用增加产品线的

(下转第8页)

3 技术准备与应用前景

可见,随着稳定剂浓度的增加,双氧水分解率降低。当稳定剂浓度为 0.03% 时, H_2O_2 分解率 88.4%, 浓度增加到 0.09% 时, H_2O_2 分解率降低到 85.9%。稳定剂和烧碱、双氧水浓度之间的交互作用明显,对双氧水分解率的影响大于稳定剂单独作用时的效果。

渗透剂在漂白过程中仅起润湿、渗透的作用,从图 1D 可见,当渗透剂浓度由 0.03% 增加到 0.06% 时,双氧水分解率由 86.3% 仅增至 87.4%,对双氧水的分解没有明显的影响。

从图 1E 可见,增效剂浓度对 H_2O_2 分解的抑制作用明显。不加增效剂时, H_2O_2 分解率为 89.4%,当增效剂浓度为 0.05% 时, H_2O_2 分解率明显降低为 88%。当浓度增加到 0.1% 时, H_2O_2 分解率迅速降低到 83.1%。增效剂的主要作用是与稳定剂协同反应,抑制双氧水的无效分解,提高漂白剂的有效利用率。若仅从双氧水分解率提高的贡献来看,增效剂是无益的。

从图 1F 可见, H_2O_2 的分解率随着漂白时间的延长而提高。漂白 1 h, H_2O_2 分解率是 87%, 2 h 达到本试验的最大分解率 88.9%。说明延长处理时间对提高双氧水的分解率有促进作用。

2.2 最佳双氧水分解率工艺参数

从表 3 结果可知,因素 A,即 H_2O_2 的浓度变化对双氧水分解率作用高度显著,因素 B、E,即 NaOH 和增效剂浓度变化对双氧水分解率作用显著。按表 3 中均方比 F 值的大小可知,各试验因素对双氧水分解率作用大小排序为 A, B, E, F, B×C, A×C, C, A×B, D, 即双氧水浓度作用最强、烧碱浓度次之,其次是增效剂和漂白时间,稳定剂对双氧水分解率的作用较弱,渗透剂最弱。稳定剂和烧碱、双氧水浓度之间的交互作用明显,对双氧水分解率的影响大于稳定剂单独作用的效果。

根据对表 2 各因素不同水平时双氧水分解率平

均值的分析,可以得出泡桐单板漂白最佳双氧水分解率工艺参数为: A_2 、 B_3 、 C_1 、 D_2 、 E_1 、 F_2 , 即 H_2O_2 浓度 2%、NaOH 浓度 0.15%、稳定剂浓度 0.03%、渗透剂浓度 0.06% 和漂白时间 2 h。由于本试验提出的工艺参数是以漂白时双氧水分解率的大小得出,在生产实际中,还应对应木材漂白效果进行测试和调整,才能得出理想的漂白工艺参数。另外,木材漂白因树种和处理方法不同,工艺参数变化很大,批量漂白生产之前,须经试验。木材漂白后应陈放一段时间,若陈放时间不足会有泛黄现象。解决办法可延长陈放时间、更换油漆品种或进行耐黄变处理。耐黄变处理技术性很高,须经反复试验后才能使用。关于木材漂白效果的试验和分析,笔者将作进一步的研究。

3 结论

0.5 mm 泡桐单板漂白正交试验的结果表明, H_2O_2 、NaOH 和增效剂浓度变化对双氧水分解率作用达高度显著或显著水平;各试验因素对双氧水分解率作用大小依次为 H_2O_2 、NaOH、增效剂、漂白时间、稳定剂和渗透剂等助剂的浓度,稳定剂和烧碱、双氧水浓度的交互作用明显;泡桐单板漂白最佳双氧水分解率配方参数为 H_2O_2 浓度 2%、NaOH 浓度 0.15%、稳定剂浓度 0.03%、渗透剂浓度 0.06%、漂白反应时间 2 h。

参考文献:

- [1] 松下电气(株). 木材的漂白[P]. 日公开特许, 昭 61-44601[专, 日], 1986. 3. 4. 3p.
- [2] 松下电气(株). 木质材料漂白[P]. 日公开特许, 昭 61-32706[专, 日], 1986. 2. 15. 2p.
- [3] 松下电气(株). 木材单板漂白[P]. 日公开特许, 昭 61-32707[专, 日], 1986. 2. 15. 2p.
- [4] 陈玉和, 黄文豪, 常德龙, 等. 氢氧化钠预处理对木材漂白促进作用的研究[J]. 林产化学与工业, 2000, 20(1): 52~56.

(上接第 5 页)

长度来维持大规模生产。产品的多样化反映在生产多种类的家具产品,使客户有更多的选择。这些措施实际是面向市场的,而非面向客户的。现在通过网络可以完成个体采集,即销售对象由群体转向个体,形成了基于网络基础上的一对一的市场,以满足大量单个客户的个性化需求,并且通过全球经销网络,提供远程服务,为大规模定制下系统组合家具的生产提供了更为广阔的发展空间。

3.2 应用前景

大批量定制下的系统组合家具,需要将产品设计过程分为产品开发和快速设计两个阶段,以利于提高产品对市场的适应能力。因为设计人员能够从一开始

就面向产品族进行设计,确定产品定制方法及参数范围等。快速设计从产品开发中分离,使营销人员和设计人员共同完成最终产品的设计,在产品销售时可提高企业对客户需求的适应能力,提高企业的竞争力。这种合理的专业化分工不仅是行业进步的保证,同时也是促进家具企业资产重组、产权交易,推动我国家具业 21 世纪高速发展的重要因素之一。

参考文献:

- [1] 中国家具协会. 中国家具行业“十五”发展计划和 2015 年长远发展规划(纲要)[Z]. 2000, 12.
- [2] [美] B·约瑟夫·派恩. 大规模定制[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2000, 7.
- [3] 董时中. 模块化原理及应用[M]. 北京: 中国标准出版社, 2000, 5.