

工业设计

从大规模制造向大规模定制转型的设计方法研究

钱晓波¹, 许柏鸣²

(1. 江南大学, 无锡 214112; 2. 南京林业大学, 南京 210037)

摘要: **目的** 研究家具企业由大规模制造向大规模定制转型的设计方法。**方法** 通过研究以意大利为代表的欧洲家具定制方法,以及针对中国某品牌成功案例的研究,从设计的视角探讨家具产品客户定制的设计方法。**结论** 在标准化大规模制造模式下,为消费者提供多样化的定制选择。

关键词: 大规模定制; 设计方法; 家具; 产品平台; 产品构架; 模块化

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2015)20-0034-05

Design Methods of Furniture Companies from Mass Production to Mass Customization

QIAN Xiao-bo¹, XU Bo-ming²

(1. Jiangnan University, Wuxi 214112, China; 2. Nanjing Forest University, Nanjing 210037, China)

ABSTRACT: It aims to study the design methods of furniture companies from mass production to mass customization. Through focus on European furniture customization design such as Italy, according to a deep study on actual successful cases of a Chinese furniture brand, it discusses the design methods of customization furniture. It leads to provide more product varieties within standard mass production mode.

KEY WORDS: mass customization; design method; furniture; product platform; product architecture; modular

大规模定制是企业将工业化规模生产、技术工艺和企业管理模式等进行有机整合,通过弹性化的生产方式和快速应对的能力,向市场提供更多样化的产品选择,同时企业仍可以基本保持大规模制造的模式,从而建立起自己的战略竞争优势并创造更多的经济价值^[1-2]。大规模定制的目的是提供足够多样化的产品或服务,以便更多的消费者能够在可以接受的价格范围内找到他们想要的个性化产品,同时保障企业持续稳定的标准化生产规模和产量^[3-4]。在这样的竞争环境下,大规模定制满足了客户特定的个性化需求,在消费者和企业之间建立起新的有效互动模式。汽车、电脑、电子产品、生活消费品、时尚等领域很多成功的案例表明,在产品和生产系统比较复杂的情况下,大规模定制是积极有效的。

1 大规模定制的起源、现状和发展趋势

在手工业时代(工业革命以前),几乎所有的产品都是手工制作和定制的,甚至是完全个人定制的;进入现代工业时代,市场日趋成熟,消费者对标准化的、试图满足所有消费者的产品逐渐厌倦,私人定制的产品和服务适用范围小且成本高,大众的个性化需求却难以实现。企业为了满足市场和消费者的多样化需求,新产品开发成本大幅增加,但对产品开发结果的不确定性又导致新产品开发的失败几率很高。另一方面,企业的管理系统和生产线所追求的理想状态是以稳定的产量长期生产加工相同或相近的产品,实现产品的质量和生产管理更优化^[2]。

收稿日期: 2015-06-03

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金资助(JUSRP111A62、JUSRP11244);江苏高校哲学社会科学研究基金资助项目(2014SJD352)

作者简介: 钱晓波(1979—),女,黑龙江人,博士,江南大学副教授,主要研究方向为产品服务系统设计、设计管理和设计战略。

显然,消费者需求(市场)和企业需求(生产系统)之间是矛盾的。在这样的背景下,大规模定制的理念和相关的实践在现代西方经济体系应运而生,其雏形可以追溯到20世纪60年代的意大利家具行业。

派恩在1993年的《大规模定制:新的商业竞争前沿》中首先正式提出了这个概念,从管理学的角度阐述了如何将大规模定制市场化及其必要性。在过去的20年当中,众多的经济和管理学家对大规模定制作出了很多的理论和应用方面的贡献^[5],同时,在工程和供应链领域,通过订单生产、柔性生产来实现大规模定制等方面也取得了很大进展^[6]。

20世纪90年代,大规模定制在西方经济体中得到爆发式发展,并于1995–2005年达到顶峰^[7],尤其在汽车行业,大规模定制得到了充分的发展,逐渐实现了订单生产MTO和即时生产JIT以及后台精益管理,并且表现出了大规模定制相对于传统的大规模制造的独特优势:(1)保障生产系统的标准化批量生产;(2)更好地满足消费者的多样化需求,提供更好的适配度;(3)实现新的企业与消费者之间的交互模式。

目前在国际学术领域,从管理学和工业化柔性生产的两个领域对大规模客户定制的理论研究较多。产品开发在大规模客户定制的过程中有着不可忽视的作用,从设计和产品开发角度所进行的设计导向的大规模客户定制设计方法研究非常有限。

2 家具产品客户定制的必要性

家具产品的定制远远早于大规模定制概念正式产生的时间^[1,3],20世纪60年代中期,意大利家具企业已经开始分解产品架构和存储模块化的零部件,根据客户的需求组合成终端产品进行销售。家具的定制需求源自于以下方面。

1) 家具产品本身的特征。一般产品都是独立使用的,例如汽车、电脑等,而家具产品通常是由特定的目的与其他家具产品和家居环境配合使用的。

2) 家具产品必须满足不同消费者的差异化需求。不同消费者对家具色彩和材料的偏好,以及家居空间的尺寸和风格差异决定了定制的必要性。

3) 与仓储和物流相关的家具产品特征。家具产品的体积和所需的展示空间较大,难以展示所有的产品组合情况,大体量成品家具物流成本较高。

4) 与产品设计相关联的家具产品的特征。相对于只关注单件定制的一般产品,家具有不同的定制层级,定制的复杂程度较高,包括单件产品的定制、多件

产品组合的定制以及产品组合与室内环境之间的关系定制。

意大利70%以上的家具企业都实现了大规模定制模式的生产制造,家具产品的开发主要通过:(1)产品的CMF与尺寸选择;(2)模块化设计和组合;(3)产品平台与产品架构的组合方式;(4)产品与饰品的组合;(5)产品与产品之间的匹配和部件共享;(6)产品和环境之间的匹配。大量20世纪70、80年代开发的产品仍然以不同的终端形式活跃在市场上,例如Poliform、Flou的产品,其生命周期延长的同时,也保证了制造系统的效率和高品质。

家具领域的案例表明,即使在全球范围的市场,来自不同文化背景和地域的不同企业都有自己的差异化方法,大规模定制将实体店面和虚拟家具展示环境结合起来(虚拟展示通常是在线的产品组合系统或者是销售商使用的产品组合软件)。根本的理念是将消费者带入更深层的选择过程当中,消费者成为产品的联合设计师^[8],可以跟销售人员一起通过组合,共同创作自己的专有产品,这个过程对于消费者来说是很激动人心的体验。

从设计的角度来分析,大规模定制提供的是一系列基础的联合设计的能力方案,以及适当并且成功的产品组合过程,而不是终端产品,因此从选择的过程和产品两个方面影响消费者满意度。消费者最终的选择(订单)可以从网络终端或者零售店面的定制信息化系统,直接递送到企业的制造供应链实现即时下单。传统的“库存生产”模式存在一系列问题,而大规模定制的“订单生产”模式不会有过度库存,这是一条重要的基本原则和优势。

3 家具的大规模定制设计方法

大规模定制的实现及其表现优劣涉及企业的四大核心领域:(1)企业的管理;(2)制造系统的柔性;(3)产品的研发;(4)与营销相关联的客户端交互。大规模定制产品开发阶段最重要的理念和优势是聚焦对产品分解的控制,而不是每件最终产品的差异化设计。

定制产品的一个重要特点是销售倒推,从库存生产转变为订单生产。消费者首先通过即时渲染软件选择并组合自己想要的产品,订单通过信息化系统递送到工厂,供应链再开展生产。产品源头的可定制化决定了定制全程无障碍实现的可能性,从产品研发的源头开始生产可定制并且可大规模生产的产品,这是大规模定制成功的关键要素之一。产品开发环节不

是单件的产品设计,而是建立在产品架构基础上、模块化设计的产品平台。通过分解产品,实现部件、零件和功能的模块化组合,让产品具有更丰富的终端可变性和更长的市场生命力。

以下将结合中国某大规模制造家具品牌(以下简称MZ)的转型案例(笔者作为该设计项目的总协调人和设计师,全程深度参与了项目的工作),介绍大规模定制的家具产品开发流程以及实现相匹配的终端CMF方案。从2010年开始,通过对市场的广泛研究和对企业大规模定制可行性的分析,该品牌确立了大规模定制青少年房系列家具产品战略并成功推向市场。前期研究提供了青少年房家具的基础特征^[4,9],以及产品和产品组合的基本元素。产品开发采用了“产品平台+模块化设计”的方法,在产品平台的基础上提供多样化的终端产品供选择,从形态细节、表面处理、附件等方面赋予各个系列以特征要素,便于扩展产品线和产品升级。

3.1 产品架构

产品架构是将终端产品分解成模块、部件、零件直至原材料的方式,见图1。产品设计主要聚焦在产品模块和部件的设计,而不是终端产品本身^[10-11]。根据产品的尺寸、功能需求、CMF、价格范围等参数将产品逐步分解,这些“半成品”将以特定的组合形式组合成各种不同的个性化终端产品。产品平台和产品模块都建立在产品架构的基础上。

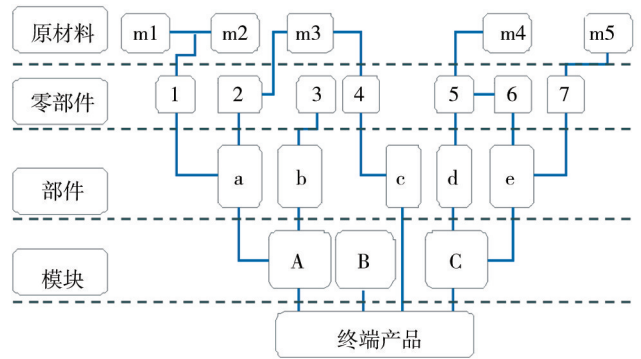


图1 产品架构分解
Fig.1 Product architecture schematic

本案例中,设计师首先定义了青少年房“必须有”和“可以有”的产品类别。“必须有”的产品包括床、衣柜、书桌,并定义这些产品的基础模块,“可以有”的产品包括楼梯、小桌椅、储物柜、搁板等产品,并定义这些产品的基础模块,见图2。随后对每件产品进行架构分解,定义每一件产品类别中必须包括

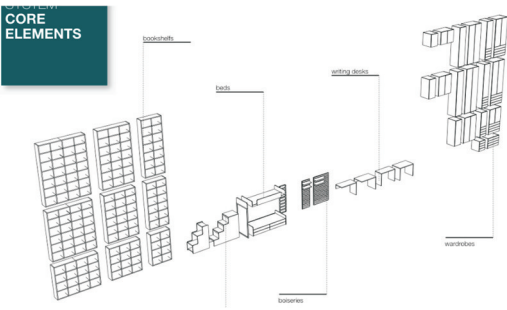


图2 MZ青少年房产品类别定义及产品平台模块
Fig.2 Definition of kid's room product category of MZ brand and modular on platform

的基础元素和可选择元素,为设计师后续的产品开发提供设计指导。

3.2 产品平台

产品平台是一系列通用的零配件、模块或者产品部件,在此基础上可以高效率地创造出一组衍生产品的产品家族^[12]。产品平台设计是产品家族能否成功的关键,企业利用产品平台提升产品多样性,缩短产品交货期,降低成本。

产品的设计建立在产品平台的基础上,所有产品的设计从同一个系统出发,设计元素在产品平台上都是互相联系的,主要分为核心部分和附属部分,产品平台蘑菇模型见图3。

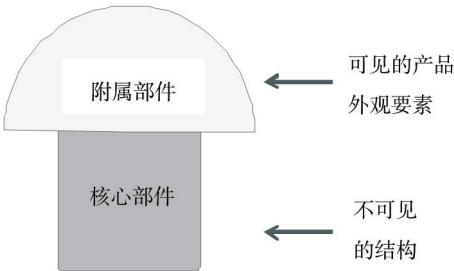


图3 产品平台蘑菇模型
Fig.3 Mushroom model of product platform

1) 核心部件。它通常是结构化的产品框架,通常是不可见的。这些部件是相对固定的,只能进行表面处理,即颜色、尺寸(在规则范围内)的变化,以保障符合大规模制造的需要。

2) 附属部件。它是可见的产品的特征。形态、外观、CMF都可以变化,以便为不同的终端产品提供差异化的外观和功能需求。

MZ的产品平台定义了可定制方向,即设计元素、尺寸、CMF选择,以满足产品可以实现规模化制造。在产品平台里可变化的和可以更新的设计元素,保障了

同一个平台上的每个产品系列都具有差异化的特征。

在床的产品平台上,见图4,床头、床尾以及床箱上的拉手都是可见的,决定了产品的外观,是表现产品特征的设计重点,可以设计多个不同的方案,例如航海元素、小动物元素等;还可以在不同的时间根据流行趋势推出新的设计元素,例如地中海元素,世博会元素等,通过细节的变化保障了产品可以跟随流行趋势,便于更新。床箱(或床板)和脚在产品平台上是不可见的部件,不影响床的外观,在不同的床当中可以通用。

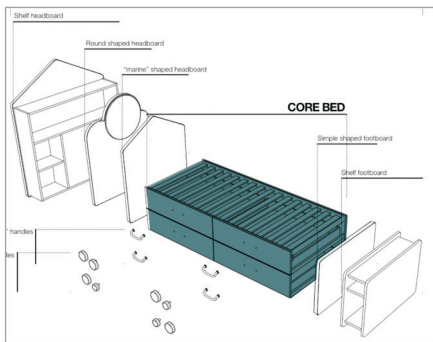


图4 MZ床的产品平台分解图

Fig.4 Bed platform illustration of MZ brand

3.3 模块化设计

产品模块化设计是将产品分成几个部分,即模块;每一部分都具有独立的功能属性,相同种类的模块在产品家族中可以重复使用和互换,相关模块的排列组合就可以形成最终的产品^[13]。通过模块的组合配置,可以创建不同需求的产品,以满足客户的定制需求;相似性模块的重复使用^[9],可以使整个产品生命周期中的采购、物流、制造和服务资源简化。模块化的产品部件见图5。

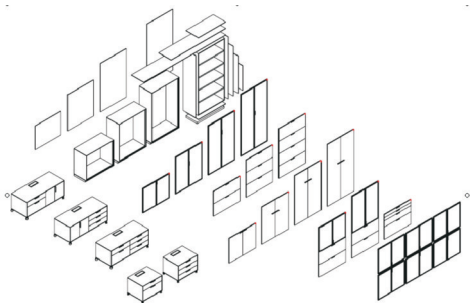


图5 模块化的产品部件

Fig.5 product modular parts

本案将每件“必须有”和“可以有”的产品以模块化的形式设计开发,用户根据实际户型和需求,选择

产品的模块并自行组合,同一房间有多种不同的模块化组合方案。MZ青少年房家具的模块组合形式见图6,每件产品的模块以不同形式和数量组合成几种青少年房家具。

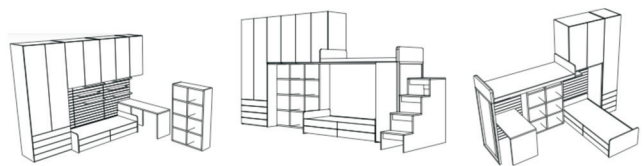


图6 MZ青少年房家具的模块组合形式

Fig.6 Kid' s room modular compositions of MZ brand

在产品平台上,所有的材料和信息流都必须都是弹性的,并且以模块单元的形式在产品平台上进行管理。模块化的产品部件,必须易于组装成为数量众多的终端衍生产品,这是大规模定制系统的核心本质。通过产品平台组合得到的差异化产品,将产品成形推迟到供应链的最后一个环节^[9],减少了新产品开发的风险,从而降低了产量过剩、分销渠道以及库存的成本^[6]。

3.4 产品和空间的CMF

以上产品开发方法的优势更多体现在对企业生产制造方面带来的利益,而消费者更关注的是产品和空间的CMF表现。根据对店内样品的品质、安全、功能和舒适性等方面因素的考量,消费者作出理性判断,再进一步通过软件选择组合定制适合的家具,并查看其CMF以及空间场景的效果,最终作出购买决定。

本案设计中,在产品平台阶段就确定了一些主题和生活方式的表现形式,作为每个产品系列的形象设计基础,同一产品平台上床的不同CMF见图7,并且由此延伸到空间的设计,从硬装到软装按照统一的设计理念,实现协调一致的生活方式,同一产品平台下不同主题生活方式的CMF表现见图8。



图7 同一产品平台上床的不同CMF

Fig.7 Different CMF variation on the same bed platform

4 结语

设计导向的大规模定制对企业提升综合竞争力



图8 同一产品平台下不同主题生活方式的CMF表现

Fig.8 CMF variations of End-product lifestyle from the same platform

是有益的,体现在:(1)产品开发方面,通过产品平台、产品架构、模块化设计以及产品和空间的CMF选择等方法综合运用,降低了新产品开发的复杂性,缩短了新产品开发的周期,同时延长了产品的生命周期;(2)终端消费者方面,有更多的可定制产品和CMF选择,通过产品模块组合和选择环节的协同设计,加强了品牌与消费者之间的交互,提升了消费者的满意度;(3)生产制造方面,缓解了企业供应链的压力,向消费者提供多样化产品的同时保障了供应链大规模的工业化生产。

大规模定制在明确客户与市场的需求和建立更好的响应策略之间应选择适当的平衡关系。定制设计的方法在这个平衡关系的建立过程中成为一个核心要素,不仅是因为设计在传统的家具产业中的创新作用,更重要的是从设计的视角协调企业内部职能之间的关系,成为客户定制实现的重要驱动力,并且能够更好地通过设计来建立客户体验,提升客户关系。

参考文献:

- [1] 派恩·B·约瑟夫.大规模定制:企业竞争的新前沿[M].北京:中国人民大学出版社,2000.
PINE B J.Mass Customization: The New Frontier in Business Competition[M].Beijing: China Renmin University Press,2000.
- [2] 熊先青,吴智慧.大规模定制家具的发展现状及应用技术[J].南京林业大学学报,2013,37(4):156—162.
XIONG Xian-qing, WU Zhi-hui.Development and Application Technology of the Mass Customization Furniture[J].Journal of Nanjing Forestry University,2013,37(4):156—162.
- [3] ISMAIL H.How Small and Medium Enterprises Effectively[J].IEEE Transactions on Engineering Management,2007(1):18—23.
- [4] 吴智慧.家具企业实现大规模定制的技术体系第1讲:大规模定制的基本内涵[J].家具,2011,32(1):114—116.
WU Zhi-hui.Technology System for Mass Customization in Furniture Industry 1st:Basic Principles of Mass Customization[J].Furniture,2011,32(1):114—116.
- [5] BADURDEEN F.A Genetic Algorithm: Based Approach to Design Minicells for Mass Customization Manufacturing[J].International Journal of Mass Customization,2008(3):282—302.
- [6] TSENG S M.A Study on Customer, Supplier, and Competitor Knowledge Using the Knowledge Chain Model[J].International Journal of Information Management,2009,29(6):488—496.
- [7] PILLER F T.Mass Customisation and Personalisation in Architecture and Construction[M].London:Routledge,2013.
- [8] HAWLEY J.What Virtual Reality Can Offer to the Furniture Industry[J].Textile and Apparel, Technology and Management,2004(1):34—38.
- [9] 鄢莉,陈映欢.模块化设计方法在儿童家具设计中的应用[J].包装工程,2010,31(2):25—32.
YAN Li, CHEN Ying-huan.Application of Modular Design Methods in Children Furniture Design[J].Packaging Engineering,2010,31(2):25—32.
- [10] SCHROEDER R G.Linkage Routines to Operations Capabilities: A New Perspective[J].Operations Management,2008(6):730—748.
- [11] ULRICH K.The Role of Product Architecture in the Manufacturing Firm[J].Research Policy,1995(3):419—440.
- [12] MARC H.The Power of Product Platforms[M].Detroit:Free Press,2011.
- [13] 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.