

文章编号:2095-7386(2016)02-0087-05

DOI:10.3969/j.issn.2095-7386.2016.02.016

模块化设计方法在 GMC 中的应用研究

杨璨¹, 张皋鹏²

(1. 江西服装学院 江西省现代服装工程技术研究中心, 江西 南昌 330201; 2. 四川大学 轻纺与食品学院, 四川 成都 610065)

摘 要: 本文基于服装大规模定制需要协调大批量生产的低成本、高效率和定制模式的多样化、个性化这一矛盾, 对服装行业目前普遍采用的模块化设计方法进行分析研究, 得出模块化方法在服装大规模定制产品开发中的局限性, 并由此提出了服装结构模块化设计的构想。

关键词: 服装大规模定制; 模块化设计方法; 服装结构模块化设计

中图分类号: TS 103.08

文献标识码: A

Preliminary study on the garment structure modularization for mass customization

YANG Can¹, ZHANG Gao-peng²

(1. Jiangxi Modern Fashion Engineering Research Center, Jiangxi Institute of Fashion Technology, Jiangxi Nanchang 330201, China; 2. Institute of Light Industry & Textile Food Engineering, Sichuan University, Sichuan Chengdu 610065, China)

Abstract: Based on garment mass customization needs to coordinate the contradiction between the mass production of low cost, high efficiency and custom pattern of diversification and individuation, the paper analyzed modularization which the garment industry is currently widely used, it is concluded that the modular approach has limitations in the product development of garment mass customization, and thus puts forward the idea of modularization of garment structure.

Key words: garment mass customization; modularization; modularization of garment structure

1 引言

大规模定制 (Mass Customization), 作为一种新的生产模式, 结合了批量生产的成本优势和定制模式的多样化、个性化特点, 成为 21 世纪的一种趋势。目前, 电脑和汽车行业已成功应用这一新的生产方式, 而服装大规模定制 (Garment Mass Customization, 简称 GMC) 也由于人们对服装着装需求的提高而备

受关注。从服装生产角度而言, 要实现服装的大规模定制, 需要协调批量生产和定制化之间的矛盾, 模块化设计方法作为解决大规模定制矛盾的有效途径, 已经被普遍应用到电脑、汽车以及金融行业, 而服装行业在大规模定制的背景下进行服装产品模块化方法的研究还较少, 故对其现状进行深入的探讨和研究有其必要性。

收稿日期: 2016-03-25 修回日期: 2016-05-10

作者简介: 杨璨 (1989-), 女, 助教, 硕士研究生, E-mail: 422532812@qq.com.

2 模块化设计方法的概念与原理

2.1 模块化设计的产生背景

模块化设计最早是在20世纪初,作为一种工艺设计方法被运用到钟表行业,来提高钟表制作的生产效率。并在工业设计和建筑行业也开始得以运用。之后,模块化设计被广泛用于大工业时代的机械制造行业。20世纪50年代,欧美专家们将“模块化设计”理念作为一种先进的设计方法正式提出来。自此,模块化设计方法成为各类产品开发中普遍采用的一种设计手段。

20世纪60年代下半期,IBM360系统的研发过程中采用的模块化思想和创造的模块化设计方法,使其成为现代模块化诞生的标志^[1]。从此,模块化的内涵更为宽泛和深刻,模块化设计方法也在电子信息、汽车行业、航空航天等领域大展拳脚,并有向第三产业扩展之势,如银行业和保险业等。

2.2 模块化设计的概念和原理

模块化设计就是把一个相互依赖的复杂系统转化成模块化系统的过程^[2]。是利用分解和组合的方法,对产品或系统进行多角度的解构,再根据需求进行多样性组合,在满足预定条件下生成新的产品,达到系统运行效益的整个过程。

其原理是立足于产品或系统的整体设计规则,对产品的功能、结构、工艺技术、顾客需求等进行分析的基础上,划分出一系列的相对独立又彼此关联的各类模块,并设计出科学严密的连接方式,然后通过模块的多重选择和多种组合方式,生成不同的产品,满足不同的市场需求。

通过这种方式,模块化方法减少了大量的重复性劳动,降低产品开发的成本,同时大大缩短产品开发周期,提高生产效率,能够达到以批量的效益进行单件生产的目的,因而,无论对大规模定制产品的开发设计,还是对大规模定制产品的装配制造,模块化都是最佳可选技术^[2]。

3 服装大规模定制(GMC)实现的关键

产品的生产源于产品的设计,归根结底,大规模定制面临的挑战就是如何快速、低成本的进行产品开发。在产品的生命周期内,80%的成本是由产品的设计决定的^[3],对大规模定制而言,尤其重要的是,产品结构决定了产品成本的60%^[4]。产品的结构设计阶段,不仅仅是降低大规模定制产品成本的

最佳时机,更是产品实现能否大规模定制的决定性因素,原因在于,产品结构设计阶段决定了产品的定制生产方式,并确定定制生产中模块性、可调性和可变性之间的最佳平衡;从而最终决定产品的定制效率能否达到大规模定制的要求^[4]。因此,合理的产品结构设计是通过正确的产品设计和柔性的操作,实现与生产数量无关的低成本生产大规模定制产品的关键,是企业实施大规模定制生产方式的前提。

在服装的大规模定制过程中,服装产品的开发设计决定了服装的款式、结构面辅料及工艺制作等,会对后期的诸多环节产生很大的影响,而服装产品的结构设计,不仅与服装的生产息息相关,是实现批量生产的低成本和高效率的关键,也决定了服装产品的定制程度和定制效率、产品的多样化和个性化。因此,要实现服装的大规模定制,以批量生产的低成本、高效率和定制的个性化服务满足顾客的需求,应对多变的市场,前提是在服装产品的结构设计过程中融入大规模定制的要求,通过服装科学合理的结构设计实现服装款式的快速开发、真正达到产品的多样化和个性化。

4 模块化方法在GMC产品开发中的研究与应用现状

大规模定制对服装产品的开发提出了新的要求,国内对大规模定制服装产品开发的研究以东华大学的刘晓刚教授、浙江大学的祈国宁教授等为代表,对此进行了比较全面系统的探讨。

4.1 理论研究

许才国、刘晓刚提出了服装大规模定制对产品开发的要求,分析了影响产品开发的关键技术,并立足于服装模块化开发思想,从服装款式的配置设计和快速变型设计两个方面阐述了智能设计系统的实现^[5-8]。

陈晓鹏等最先重视服装产品开发中的模块化设计研究,她与李克兢在面向大批量定制生产的配置设计方法研究中,提出了配置设计的基础是设计模块化、标准化和规范化,以及参数化,通过产品族设计、快速设计和配置设计实现大批量定制生产的配置设计过程^[9-10]。而潘瑾,张静怡,王蕾,杨以雄等首次使用了服装模块化设计的概念,并阐述了其原理,提出了基于模块化的服装配置及快速变型设计构想^[11]。

在服装产品开发的研究中,从大规模定制的角度,虽然杨以雄等人明确提出了服装模块化设计的

相关概念和构想,但我国学者并没有对服装的模块化设计进行详细的研究和论证,而且,模块化设计方法在服装中的应用研究,有不少是从生产的角度进行的,其中以中原工学院的陈晓鹏、李克兢副教授等为代表。

如李克兢,崔世忠认为实现大批量定制设计的基本方法是实现产品部件的标准化和模块化,于是提出开发模块化服装快速生产设计系统,系统的模块内容包括标准模块、变化模块、部件模块、部位模块、工艺卡模块等^[12]。

郑艳,陈晓鹏,任天亮针对女裤的量身定制,依据女裤的结构特点划分模块,并在此基础上,构建了量身定制女裤的模块化生产流水线^[13]。

朱江晖,阎玉秀提出了服装纸样模块化设计的构想和服装纸样模块划分的原则,探讨了各样板多参数选配的约束条件和服装纸样模块系统的设计流程^[14-15]。目的是提高服装制版的效率,实现服装智能样板系统。

杨雪梅,王毅和等针对裤子裆底的纸样模块设计,提出模块化设计的关键是参数化^[16]。本质上,是为了实现裤子裆底纸样在计算机上的自动生成,即纸样的数字化设计技术。

通过上述文献可知,大规模定制背景下,我国学者对服装产品开发的研究结合了定制生产的要求,可以归纳为两种设计类型:一为配置设计;一为快速变型设计。这两种类型都立足于一个共同的基础,那就是对原有产品进行模块划分。而模块化设计方法在服装大规模定制中的应用研究,可以归纳为两种具有普遍性的方式,一是作为一种服装生产策略,进行的生产流水线设计;一是作为产品开发中的款式开发方法。

4.2 应用现状

模块化设计方法在服装大规模定制中作为一种产品开发的方法并不少见,美国的 IC3D 公司和 Levi's 公司就是目前应用比较成功的。如 IC3D 公司采用模块化设计方法,将牛仔裤分成 11 个模块:男裤/女裤、面料、合体度、裤腿造型、裤口造型、腰线位置、前口袋、后口袋、前襟、饰品和装饰用线,每一个模块又有不同的设计,如裤腿造型有苗条型、宽松型和经典型,客户对这 11 个模块进行选择后,填写个人尺寸,就完成了定制服装的设计^[5]。Levi's 公司同样向顾客提供不同裤形、裤长、染色、纽扣、铆钉、后整理方式等模块的选择,再加上腰围等个人尺寸信息,顾客就可以快速地完成一条属于自己的个人

牛仔裤的设计。

英国的 Baird Menswear 西服公司,通过服装不同款式、色彩和尺寸的成千上万种组合设计,实现的批量定制在整个销售业务中的比重占到 80%。日本 HYMON 公司利用庞大的款式、结构资料数据库,提供丰富的款式选择、特定的绣花绣字等个性化选择,快速生成客户订单后,可立即进行订单的生产。

我国浙江温州的法派通过建立数据库系统,收集存储了大量服装相关产品的款式、面料等图片,并对服装款式进行模块划分,如西服中领子、面料、里料、口袋等,顾客从法派的专卖店进入系统,选择虚拟展示模块,即选择喜欢的面料和款式后,可以看到相应的服装款式和虚拟的穿着效果,确认了顾客的量体数据,可即刻将订单转换到生产系统。

而新兴的以电子商务为主要平台的定制模式,如埃沃(IWODE)、7D.COM.CN 等,可谓国内大规模定制服装产品开发中运用模块化设计方法的代表。埃沃利用互联网技术搭建的网络平台,将服装定制分为样式选择、尺寸选择和个性选择三个部分,其中定制样式板块中,将男衬衫的设计要素分为衣领、袖口、门襟、口袋、后背、下摆六大模块,衣领又细分为礼服款、经典暗扣尖领、欧式时尚小尖领、时尚双扣尖领、时尚小方领、温莎领六类,如图 3-1 所示,袖口类型细分为直统袖、蝴蝶袖、两颗纽直统袖、细英式反袖、欧式直筒袖、法式经典反袖六种,并有不同颜色的选择,如图 3-2 所示,门襟、下摆、口袋和后背同样细分成不同的子模块。并提供了领底、纽扣和绣字三项个性选择,如图 3-3、3-4 所示。顾客在网上根据自己的需求选择三大模块里的各相应子模块后,就完成了对服装款式的设计。



图 3-1 埃沃衬衣定制的衣服领样式选择



图 3-2 袖口样式选择



图 3-3 领底样式选择



图 3-4 纽扣样式选择

由此可看出,作为服装大规模定制的产品开发方法,国外将模块化设计方法运用得比较深入,服装模块的划分更为细致,而且不仅设置有外在的款式部件模块,还包含了服装结构设计的相关模块,如宽松度模块等,使得产品的模块化程度较高,而且在某种程度上达到了顾客对服装快速便捷的自助式设计,如 IC3D 和 Levi's 公司的牛仔裤定制。而英国的贝尔德男装和日本的 HYMON 公司,以及国内的雅戈尔、法派等,在模块化设计技术的运用上,与生产结合更为紧密,埃沃和 7D 虽可以通过模块的选择进行服装款式的开发,但模块选择有限,个性化选择非常少,使得产品的模块化程度不高,不能够体现模块化方法对实施大规模定制这一生产方式的贡献。

5 模块化方法在 GMC 产品开发中存在的局限

目前,国内形成一定定制规模的大多数服装企业,根据定制方式和定制程度的不同,采用的产品开发模式主要有以下三种模式:第一,参照服装款式样本或在线图片选择定制款式;第二,根据顾客个人需求和专业建议开发定制款式;第三,依据在线图片的服装款式模块组合个性化定制款式。

从整体上看,这三种服装产品开发模式都是从款式开发的角度进行的,而且存在着共同的不足之处:一为定制服装的品类较为单一。绝大多数为男装,多为款式结构较稳定、款式变化较少的衬衣、西服、制服类,个性化需求更为显著的女性服装定制市场存在极大的空缺。二为款式选择有限,个性化不足。在有限的已有款式或模块选择范围内,产品的开发创新不足。

服装产品的款式开发,需要通过结构设计来实现,因此,对于大规模定制而言,服装产品的开发不仅要从事服装外在的款式上进行开发,还应该考虑服装产品的结构实现,深入到款式的物化和量化,从服装的结构设计上进行进一步的模块化开发,从而为服装大规模定制的实施提供便利。

大规模定制生产方式要求在产品开发的过程中实现产品的模块化。服装大规模定制的产品开发,现有的研究多从服装款式设计上进行模块化,集中在男衬衣、男西服等结构较稳定、款式变化较少的服装品类,服装款式模块选择有限,不能发挥产品模块化方法的优势,真正地实现服装的大规模定制;而从服装结构设计角度,进行的服装纸样的模块化研究,主

要完善服装制版技术、建立参数化和智能化的服装 CAD 制版系统的研究,目的为减少服装制版过程中的重复劳动,提高工作效率,并非出于对大规模定制服装产品开发中服装结构本身的模块化进行考虑。

总之,在服装的大规模定制趋势下,现有的模块化产品开发停留在款式开发的层面上,在一定程度上限制了定制的范围和服装产品的个性化创新,没有充分发挥模块化设计技术作为解决大规模定制矛盾最佳途径的优势,距离大规模定制低成本和个性化定制的真正实现还长路漫漫。

6 服装结构模块化设计的构想

基于产品结构设计和模块化设计方法对实现服装大规模定制的重要性,本文将服装结构的模块化作为服装大规模定制产品设计开发的基础和根本,从服装结构模块化设计的角度,提出对服装结构进行模块化设计的初步构想。

服装结构的模块化设计是指从一般的服装款式出发,对服装进行功能分析和结构分解,在此基础上进行结构模块划分,首先得到分解后的结构主类,然后按照不同的划分标准和划分角度,将各结构主类细化为子类、次生子类,以及将次生子类、子类整合成结构主类的整个动态设计过程。通过结构模块的共享、重组、互换、增加、减少、更新等实际操作,进行服装结构模块的不同组合,最终将生成完整的服装产品的结构图,从而可以对应不同的服装款式。

这一过程中,各类模块的纵向层次划分原则或横向的分解类别,以及各模块的组合方法、拼接设计,都以服装结构设计理论为依据,同时考虑各模块的共性和个性,挖掘其相似性和通用性,以形成标准化和系列化设计和生产;个性化的结构模块则为形成个性化、创新性服装结构和款式服务,以充分满足大规模定制对服装产品开发的要求。

7 结论

产品的结构设计是服装大规模定制真正实现的关键,而模块化方法作为解决大规模定制矛盾的有效途径,已经被普遍应用到电脑、汽车以及金融行业,本文通过深入研究模块化方法在当前服装产品开发方法中的研究与应用,得出服装大规模定制的产品开发停留在服装款式开发上,未能发挥模块化真正优势,并提出了服装结构模块化设计的初步构想。

参考文献:

[1] 芮明杰,李想.网络状产业链构造与运行:基于模

块化分工和知识创新的研究[M].上海:格致出版社;上海人民出版社,2009:37,42-45.

[2] 李春田.现代标准化前沿:模块化研究[M].北京:中国标准出版社,2008:25,55,69,79,91-94,110,167-177.

[3] David M. Anderson, Design for Manufacturing, Optimizing Cost, Quality, and Time-to-Market [M]. Lafayette, CA: CIM Press, 1990.

[4] 大卫·M.安德森,B·约瑟夫·派恩二世.21世纪企业竞争前沿——大规模定制模式下的敏捷产品开发[M].北京:机械工业出版社,1999:7.

[5] 许才国.基于大规模定制的服装产品开发设计研究[D].上海:东华大学,2008.

[6] 许才国,刘晓刚.服装大规模定制产品开发模式的现状与对策[J].纺织学报,2009,30(10):143-148.

[7] 许才国,刘晓刚.影响服装大规模定制产品开发的关键技术[J].纺织导报,2009(2):90-92.

[8] 许才国,刘晓刚.服装大规模定制对产品开发的要求[J].上海纺织科技,2009,37(10):16-18.

[9] 陈晓鹏,李克兢.服装业大批量定制生产的配置设计[J].山东纺织科技,2004(2):35-37.

[10] 吕旭东,陈晓鹏.服装业大批量定制生产模式研究[J].上海纺织科技,2004,32(4):41-44.

[11] 潘瑾,张静怡,王蕾,杨以雄.面向大规模定制(MC)的服装配置及快速变型设计[J].东华大学学报(自然科学版),2007,33(4):460-463.

[12] 李克兢,崔世忠.模块化服装快速生产设计系统的开发[J].纺织学报,2006,1(1):50-53.

[13] 郑艳,陈晓鹏,任天亮.量身定制女裤模块化生产流水线的构建[J].上海纺织科技,2010,38(5):16-19.

[14] 朱江晖,阎玉秀.服装纸样模块化设计探讨[J].浙江理工大学学报,2007,24(4):390-394.

[15] 朱江晖.基于纸样特征的女套上衣样板尺寸自动生成研究[D].杭州:浙江理工大学,2007.

[16] 杨雪梅,王毅和.功能模块化在裤子裆底纸样设计中的应用[J].国际纺织导报,2009(2):72-76.