

讨论与建议

我国家具业制造模式的现状及研究进展

陈铭^{1,2}, 吕建华^{2,3}, 吴智慧¹

(1. 南京林业大学, 江苏南京 210037; 2. 四川农业大学, 四川雅安 625014; 3. 中南林业科技大学, 湖南长沙 410004)

摘要: 分析我国家具制造模式的现状, 总结先进制造模式的类型与应用状况, 并对我国家具业改进制造模式提出建议, 指出: 在工业化、信息化的背景下, 中国家具业只有通过制造模式的改进, 才能有效地提升产业竞争力。

关键词: 中国家具业; 制造; 模式

中图分类号: TS6 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2009)06-0021-04

Review of China's Furniture Industry Manufacturing Styles

CHEN Ming^{1,2}, LV Jian-hua^{2,3}, WU Zhi-hui¹

(1. Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, Jiangsu, China; 2. Sichuan Agricultural University, Ya'an 625014, Sichuan, China; 3. Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, Hunan, China)

Abstract: The authors first reviewed China's furniture industry focusing on the development and application of manufacturing styles. They then summarized the main characteristics of some advanced manufacturing styles used by other countries and their applications in the industry. After comparing China's manufacturing styles with those from other countries, suggestions for Chinese furniture manufacturers for improving their styles were presented. Upgrading the existing manufacturing styles could enhance China's furniture industry's competitiveness in international markets.

Key words: China's furniture industry; manufacturing; style

工业革命后, 西方发达国家的家具业步入工业化进程, 至今已广泛采用了柔性生产技术、数控化制造、大规模定制等先进制造模式, 极大提升了家具生产的技术含量和发展潜力。而我国家具业长期以来归于手工业, 解放后才逐步走向引进吸收与技术革新的道路; 20 世纪后期, 发达地区的部分家具企业开始引进先进加工设备和方法, 但总体上仍属于劳动密集传统产业。

在知识经济日新月异的今天, 传统产业面临很多通过先进制造模式来改进的机会。我国家具业必须借助于知识和技术的集成应用与创新, 来不断提升产业的竞争力^[1]。

1 我国家具业制造模式的现状

近年来, 我国家具业发展迅猛, 但制造模式的发展, 明显滞后于产业的整体发展速度, 存在发展水平不平衡、发展程度不高等问题。家具的加工手段存在设备种类单一、加工精度低、标准滞后、数控化水平低等不足; 加工模式则是手工、机械和信息化加工并存, 并以传统手工和半机械化加工为主, 偶有运用先进制造模式。根据我国家具业的制造水平与特点, 制造模式可分为 4 种。

1) 劳动密集型制造模式 传统的手工, 加上极少量简单单机加工的制造模式, 主要通过高密度人工作业产生效益。生产效率低, 精度差, 但占有一定比例, 多数集中在小型或作坊式家具加工企业中。这类企业的规模小, 产值低, 销售渠道单一, 销售多集中在县、乡镇等末端市场。

2) 劳动密集+半机械化制造模式 传统的手工, 加上少量机械设备的制造模式, 主要通过部分机

收稿日期: 2009-02-11; 修改日期: 2009-09-30

作者简介: 陈铭(1979—), 男, 南京林业大学博士研究生, 四川农业大学讲师。

通讯作者: 吴智慧, 南京林业大学家具与工业设计学院院长, 教授, 博士生导师。

械化加工设备与人工密集生产而产生效益。是我国家具制造模式的典型代表,占有较高比例,多集中在中小型家具加工企业中,销售主要面向二、三级市场。

3) 机械化制造模式 主要利用成套机械设备,以生产线模式进行生产。在目前我国家具业中的比例较低,集中在大型家具加工企业中。这类企业的产品质量有一定保证,品牌效应较为明显,销售多集中在一、二级市场。

4) 机械化+信息化制造模式 利用整合了信息化技术的机械设备,组成生产线进行生产的加工模式。在我国家具业中的比例极低,主要以大型出口家具加工企业为代表。这类企业的规模和产值大,销售渠道明确,产品质量高,品牌效应明显,或以 OEM (Original Equipment Manufacture) 代工为主,销售多集中在一级市场和国外市场。

2 家具业先进制造模式的类型与应用

2.1 以工业工程为核心的家具制造模式

工业工程是以人、物料、设备、能源和信息所组成的系统为研究对象,综合应用工程技术、管理科学和社会科学的理论与方法,进行规划、管理、改进和创新等,达到降低成本、改进质量和提高效益的目标。

1) 准时生产技术(Just-in-time, JIT) 立足于数控系统,全部加工工具迅速就位并即时运行,可适应多种工艺要求。该技术 20 世纪 90 年代起进入国外家具业。如英国某家具生产企业引入 JIT,购进数控特型铣,投产 18 个月后即偿还了投资。

我国于 20 世纪 70 年代末引入 JIT,首先应用于汽车制造业。多数实行精细管理的家具制造企业,在一定程度上运用了 JIT,主要体现在 ERP 技术的整合中,鲜见直接应用实例。

如河北振伦家具有限公司运用 JIT 后,平均日产量提高了 1/3。某板式家具企业通过 JIT,制定了精确可控的生产计划,细化目标,效率提高,生产周期缩短^[2]。美克家具公司和圣奥家具公司,也分别于 2007 年及 2008 年导入 JIT 模式,优化生产流程,提高生产效率,确保出货的准时性。

2) 柔性生产技术(Flexible Manufacture System, FMS) 通过改变系统结构、人员组织、运作方式等,使生产系统对市场需求变化做出快速响应,消除冗余损耗,保证企业获得更大效益。在现有生产条件下,采用先进的管理模式,是提高生产柔性化的重要途径。

意大利 SCM 集团于 20 世纪 80 年代,推出生产柔性系统,用于窗框加工、微机控制刀具、工件定位和长度调节,系统最低批量限度为 5~6 件。1994 年以来,SCM、HOMAG 集团先后推出了板式厨房家具和办公家具柔性生产线。

柔性生产技术在 20 世纪末引入国内企业,多以柔性生产设备,或生产单元、生产手段出现,罕见以硬件设备为核心的大规模柔性生产线。菲林格尔整体橱柜生产系统,采用柔性生产技术,取得了较高的生产效益。

3) 成组技术(Group Technology, GT) 将零件以相似性原则归类,再进行计划、生产、管理,有助于提高生产效率,是柔性化生产和大规模定制等先进制造模式的基础。

实现 GT 是一个系统工程,起始于设计步骤,贯穿于加工过程,是目前我国推行家具制造模式革新的一个重点,不少家具企业已应用 GT。如德州豪美帝家家具有限公司利用 GT,采用 CMTB 系列软件,在设计方面采用产品数据管理(Product Data Management, PDM) 技术,建立零部件分类编码系统,外购五金件编码系统、零部件管理系统和产品结构配置管理系统^[3],初步建立起标准化、信息化产品数据系统,奠定信息化生产基础。深圳耐安特家具公司利用 GT,开发和利用制造系统的相似性,优化制造过程。深圳富之岛家具公司利用全自动 6 排钻等加工设备,开展成组加工。

4) 精益生产(Lean Production, LP) 核心是形成一套生产经营管理体系,达到消除库存浪费等目的。精益生产在国内外家具企业中多整合于 ERP 技术中,也有直接实施的报道。

美国 Franklin 沙发厂利用 2 个 D 型制造单元,供应一条敏捷制造流水线,生产率提高 75.1%,劳动人数减少 36%;国内纽曼沙发厂则缩短生产周期 80%,提高生产效率 46%,节省场地面积 50%,消减半成品库存 100%;成都明珠等诸多家具企业也纷纷利用精益生产,改良生产流程;广州索菲亚家具公司通过实施联欣精制造系统,解决了快速拆单、自动展开 BOM(Bill of Material, 物料清单)表、合理安排流程等问题。

5) 敏捷制造(Agile Manufacturing, AM) 指在满足低成本和高质量生产的同时,对市场需求变化做出灵敏又快速的反应,是企业之间不断合作与竞争的结果。

在我国家具制造业中多整合于ERP技术中,如东莞巨千家具公司通过ERP系统的实施,提高了敏捷制造和精益生产的能力。

6) 大规模定制(Mass Customization, MC) 指对定制产品和服务,进行个别的大规模生产,是集合多种先进制造技术的一种新型生产概念。

MC的概念2002年引入我国家具制造业中。2007年,圆方公司为板式家具企业,设计出集成家具销售、设计拆单、排产、发货等系统的MC管理软件,并以维尚集团为试点;通过数字化生产排程、数字化拆单和条形码管理,将多个定单同批次混合生产,从传统的按定单生产模式,转为按零件生产模式;CNC设备与条形码、混合排产及生产过程控制系统实现了高效联动,实现了CAD和CAM无缝联接;产能提高4倍,交货周期缩短50%,出错率降低50%,材料利用率由原来的70%提升到88%;并从传统生产模式,转向了柔性化生产模式^[4]。

2.2 以信息化为核心的家具制造模式

1) 企业资源计划(Enterprise Resource Planning, ERP) 建立在信息技术的基础上,面向供应链,结合现代企业管理思想,运用整合性流程,来搭建满足企业管理平台。

目前ERP服务提供商很多,我国已有部分家具企业采用,但多数使用效果达不到预期,其原因主要有:企业加工技术低,手工作业痕迹重,机械化、信息化水平低;产品种类繁多,更新换代周期短;材料差异大,不规则材料被大量使用等。

2) 条形码技术(Bar Technology, BT) 通过图形来表示数字和符号信息,表示标识物相关信息的新技术。又发展出射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)技术,采用无线设备自动识别目标,并获取相关数据。

在国外,BT已形成较为成熟的技术体系,在家具制造和流通企业中广泛运用。我国家具企业对条形码技术的运用才刚刚起步。一批信息化建设较好的企业,已经开始运用条形码技术,如上海伟佳运用立体成品仓库信息化管理系统、东莞达艺运用条形码辅助生产管理系统等。

3 我国家具业制造模式的研究进展

我国关于家具制造技术与模式的研究,主要集中在:概念和定义,基础和关键技术,应用与实践等方面,推进了我国家具制造水平的提升。

1) 生产线负荷平衡 在现有基础上,通过调整生产线负荷平衡,提高家具生产水平。相关研究发现:场地布置、操作方式、物料特性及操作动作,是影响生产率的重要因素。改进配料作业方式,是提高生产率的重要途径^[5];利用平衡生产线对家具生产工序进行平均化,调整作业负荷,对多工序流水作业进行分工,可以简化作业难度,提高作业效率^[6]。

2) 准时生产技术 我国对准时生产技术的研究,侧重于管理手段与生产计划等方面。

相关研究提出,实施准时生产技术的重要环节包括:实施PDCA(Plan-Do-Check-Action)循环质量管理及现场5S(Seiri-Seiton-Seiso-Seiketsu-Shitsuke)管理,设置符合JIT环境的物流、BOM,管理符合JIT的工艺流程、采购流程以及生产流程^[7]。

板式家具企业可采用JIT,对生产计划进行管理,施行产能负荷分析、产品生产周期、零部件加工日程表编制、各工序日生产计划编制等管理方法^[2]。

3) 柔性化生产和成组技术 有研究表明,对生产排程进行柔性化处理,将成组技术、模块化和标准化整合,可使某系列产品的零件厚度规格数量减少45%,宽度尺寸规格数量减少52%,满足小批量、多品种家具生产的需要^[8]。

对成组技术实现途径的理论研究发现,设计标准化是标准化的核心,功能单元组合和零部件是实现标准化的2个途径,由此可制定家具标准化设计手册^[9]。还有学者从模块化并行设计方法入手,为家具产品设计建立了理论依据^[10]。另有学者通过实践,整理出32mm系统竹木复合板式家具板件的规格尺寸数据^[11],板式家具成组加工及钻孔操作方法,零部件分类、分组以及编码方法^[12]。

4) 信息化 研究主要集中在:BT,数据编码与共享技术,以及ERP综合技术上,并推出多种信息化软件^[13-14]。如某企业的制造信息系统包括:功能模型系统、家具计算机辅助工艺过程设计系统(Furniture Computer Aided Process Planning, FCAPP)、ERP集成系统等,基于网络平台,可实现家具企业的生产信息化和信息集成化。

针对ERP技术的实施,有研究为家具制造企业提出了基础数据准备要点及方案,分析了基础数据的编码原则,并总结出适合我国家具制造企业的ERP系统实施方法论^[15]。BT和计算机管理系统结合,可提高ERP基础数据采集准确性,缩短产品周转周期,减少仓储库存量,降低成本^[16]。

4 我国家具业制造模式的发展趋势

整体而言,我国家具制造模式,仍向机械化、自动化、专业化和协作化方向稳步推进。结合我国家具制造业的现状,笔者认为,今后在我国家具业中推进先进制造模式,应从以下方面着手。

4.1 应用大规模定制模式

大规模定制模式符合家具产品多品种小批量的特征,且融合多种加工技术和模式,是一种具有可行性、可操作性的现代制造模式。

应用重点:1) 家具产品的设计,零部件、工艺等的标准化和模块化;2) 柔性制造工艺和柔性加工设备,条形码管理与 CAD/CAM 无缝对接;3) 产品线的合理化设置,管理模式的流程再造,ERP 管理系统与多产品混合排产等。

实施模式:1) 在家具配送阶段,由终端零售商进行组装,实施定制交付;2) 在家具制造阶段,主要采用标准化、模块化的部件进行产品组合,运用延迟制造方式(一种制造模式,核心理念是改变传统的制造流程,将最体现顾客个性化的部分推迟进行);3) 在家具设计阶段,通过参数化设计、模块化设计和客户参与体验式设计等方式,进行高度个性化产品的设计、生产和销售。

4.2 提高企业综合信息化水平

信息化是制造业的发展趋势。提高家具业制造水平,首先要提高信息化水平,从企业信息流着手,加强基础数据的获得和共享。

应用重点:1) 加强产品信息编码体系的建立;2) 建立全面的基础数据,实现数据的统一与共享;3) 采用先进的生产计划控制方法,支持混合制造方式,提供订单生产全程的批次跟踪;4) 加强仓储、物流、资金流等的动态管理,科学有效地控制生产;5) 采用有效的 ERP 技术,建立面向制造全过程的信息管理系统。

4.3 加强生产柔性化体系建设

先进制造业强调系统的自动化,利用数控机床和自动物料运输系统,实现设备的柔性化生产。但一味强调设备的柔性化和自动化,不适合我国家具业现状。我国家具制造业推行柔性化制造模式,应基于可重构、可再用和可扩充的灵活性特征。

应用重点:1) 建立以成组技术为基础的零部件编码系统;2) 利用现有数控与普通机床,不盲目追求物流的自动化,而要注重信息流的自动化,如在传统设备上加装数控显示装置,提高调整的自由度和重复操作的精度;3) 增强设备的灵活性,选用既可用于批

量生产,又可进行单件加工的柔性化设备;4) 建立适度的自动化物料输送和贮存系统;5) 建立柔性制造单元,从生产布局出发,合理选用加工设备,搭建柔性生产系统。

5 结语

目前我国家具制造模式已有所改进,但由于加工技术与设备,以及生产管理意识等方面的制约,企业能动性不高,手段单一,很多新模式的推进流于表面,实际运用效果差强人意。随着我国家具制造的机械化与信息化水平的提高,大规模定制、柔性化生产等先进制造模式的运用将会越来越广泛,提升我国家具业的制造水平和竞争力,实现我国家具业持续健康发展的目标。

参考文献:

- [1] 吴智慧,徐伟,牛广霞.我国家具与室内装饰行业的现状与科技需求[J].木材工业,2009,23(2):23-26.
- [2] 姚浩然.家具 JIT 生产计划管理方法与实施[J].家具,2007,155(1):44-46.
- [3] 陈云跃,刘春庆.成组技术及标准化技术在家具制造业信息化中的应用[J].成组技术与生产现代化,2006,23(3):61-62.
- [4] 胡景初.具有中国特色的板式家具大规模定制[J].家具与室内装饰,2007(8):80.
- [5] 刘培义.家具配料工段的作业研究[D].南京:南京林业大学,2004.
- [6] 江俊美,张响三,丁少平,等.我国家具制造业的工业化之路[J].林业科技开发,2006,20(1):8-11.
- [7] 雷存真.融合 ERP 和 JIT 管理的理念[OL].2008-01-07.
<http://www.365f.com>
- [8] 李军.家具柔性化生产的研究[D].南京:南京林业大学,2004.
- [9] 钟振亚.家具产品设计标准化与生产效率的研究[D].长沙:中南林学院,2005.
- [10] 王道静,王福云.家具大规模定制的设计方法浅探[J].家具与室内装饰,2005(8):26-28.
- [11] 洪志刚.32mm 系统竹木复合板式家具研究[D].长沙:中南林业科技大学,2006.
- [12] 韩维生.板式家具生产系统现场工作研究[D].南京:南京林业大学,2007.
- [13] 贾义.家具制造企业信息集成技术的研究与应用[D].重庆:重庆大学,2003.
- [14] 周宏威.基于 ERP 的家具企业生产管理信息系统的设计与实现[D].哈尔滨:东北林业大学,2006.
- [15] 朱剑刚.中国家具制造业信息化与竞争力提升[D].南京:南京林业大学,2004.
- [16] 朱剑刚,吴智慧.条形码技术在家具制造中的应用[J].家具,2004(1):13-16.

(责任编辑 向琴)