

FURNITURE ENTERPRISE

家具企业 生产管理优化



新常态 · 新思维 · 新方法

陶涛
著

PRODUCTION MANAGEMENT
OPTIMIZATION



化学工业出版社

家具企业 生产管理优化



新常态·新思维·新方法

陶涛
著

FURNITURE ENTERPRISE
PRODUCTION MANAGEMENT
OPTIMIZATION



化学工业出版社

·北京·

内容提要

为促进我国家具企业实现由传统粗放形式向高效集约模式的成功转型,以实现持续盈利的目标,本书作者在国内制造业管理优化理论相关研究成果的基础上,从我国家具生产实际出发,提出将约束理论引入家具生产优化之中,并与家具产业界诸多企业密切合作,以目前新常态下大多数企业采用的以销定产型(MTO, Make to Order)家具生产模式作为研究对象,创建了适应我国当前家具企业发展要求的家具生产优化新思维与新方法。

这种新思维与新方法的优势在于,原则上不新增投资,在依靠现有资源的情况下,最大限度提升家具企业有效产出、提高生产管控水平、降低在制品库存、缩短交货周期、满足客户个性化需求、扩大利润空间、降低生产成本,这对于我国家具企业在当前竞争激烈的市场环境中求得生存,并获得更高水平、更高质量与更高层次的发展具有重要意义。

图书在版编目(CIP)数据

家具企业生产管理优化:新常态·新思维·新方法 /
陶涛著. —北京:化学工业出版社, 2019.1
ISBN 978-7-122-33413-8

I. ①家… II. ①陶… III. ①家具—制造业—工业
企业管理—生产管理—研究—中国 IV. ①F426.88

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第283191号

责任编辑:王斌 孙晓梅

装帧设计:水长流文化

责任校对:宋夏

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:中煤(北京)印务有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张14½ 字数210千字 2019年2月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:78.00元

版权所有 违者必究

序

P r e f a c e

中国家具产业方兴未艾，科研创新、管理技术蓬勃发展，涌现出一批产学研紧密结合的学术力量，历练出一批科学技术与管理才能双馨的新型人才，陶涛就是其中的代表。陶涛是我的博士后弟子，2016年从我校林业工程学科博士后科研流动站顺利出站，是一位深受企业欢迎，并为企业做出了突出贡献的，非常务实、睿智的优秀人才，他的难能可贵之处在于能多年深入企业一线，始终坚持问题导向，厚德笃行，深受赞誉。我欣然为其新作《家具企业生产管理优化——新常态·新思维·新方法》撰写此序。

还记得2013年9月，在指导陶涛进行博士后研究的初期，我在当时的业界和学界首次提出了基于“绿色、博弈、创新”的理念组织和管理家具企业的新思想，并为弟子陶涛确定了今后一段时间研究的突破口：基于“绿色、博弈、创新”的理念，优化家具企业的生产环节。“绿色”，即以人为本，最大化激发生产要素中“人”这个最关键要素的活力与潜能，牢牢抓住这一主要矛盾，并以“人”作为突破口，全面实现降低成本、提升质量、扩大盈利等一系列企业绿色化经营目标。“博弈”，即在当前供大于求的市场环境下，企业与市场之间存在着多重而又复杂的博弈关系，例如：款式要新、质量要好、服务要优、价格却要低。即同价质优、同质价优！应科学评估博弈过程的持续性与艰巨性，企业必须主动在博弈中求生存、求发展！“创新”，即企业兴旺发达、永葆青春的不竭源泉和动力，通过创新家具企业组织及管理技术与模式，创新定价模式及调价逻辑，创新产品加工

要素集成管理系统，从而创建现代家具企业卓有成效的生产管理模式。事实证明，陶涛对我提出的想法在企业生产实践中的落实，是非常到位和精准的！

伴随着中国经济增速放缓，传统制造业减速明显，多数传统产业正在自上而下积极开展政策调控，国家层面供给侧改革的步伐逐渐加快，经济结构调整已经步入深水区。家具产业经历四十余年的建设、改革和发展，已经进入到买方主导、供过于求的新常态，粗放式发展的传统家具企业在利润日趋微薄的大环境下正面临严峻的市场挑战。传统家具企业脱离市场，唯产能至上，盲目开展生产活动带来的风险与日俱增，在这样的大环境下，如何通过科学的理论指导，充分发挥出传统家具企业的效能已经显得尤为重要。

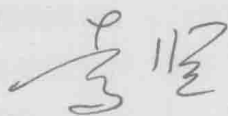
这部专著是陶涛多年来扎根工厂、科研和营销一线的呕心沥血之作，凝聚了大量经验、数据和科研成果，是家具生产生产管理领域不可多得的佳作。其最核心的思想就是在不新增投资的前提下实现企业效益的最大化提升。此外，这本书对当前家具学术和生产领域的现实意义还在于：

- ① 系统性地分析和论证了家具企业各部门片面的利益最大化和企业整体效益之间的关系；
- ② 揭示了传统成本会计评价标准的局限性，并提出采用有效产出会计作为生产绩效评价尺度；
- ③ 创建了以销定产型家具企业生产计划与控制关键技术；
- ④ 形成了一套较为完整的家具生产在制品库存控制实施

方案；

⑤ 通过关联矩阵法优化生产计划，确定了家具企业瓶颈资源生产订单排产规则优先级优化方案。

这些论点环环相扣，将复杂的家具生产制造过程抽丝剥茧、条理清晰地推导出以市场为导向，以企业整体利益为前提，顺应个性化市场需求，走集约型发展道路的订单型企业生产优化的新思路。在此书的论述中，我看到了将低门槛、经验化的家具生产升级成为具有大量数据支撑、可进行精准调控，并具有很强专业性的现代轻工业制造理论体系。在产业结构升级的新常态下，这部专著对于国内传统家具制造企业提升效率、降低库存、缩短交货期和开展个性化定制，实现供给侧改革的成功具有重大现实意义，对于中国其他轻工业领域的产业结构调整和管理优化升级也具有重要的参考价值！

 先生

中国工程院院士，原东北林业大学校长

二〇一八年十月于哈尔滨

前言

F o r e w o r d

我国家具产业经过改革开放四十年的不断进步，特别是加入世界贸易组织十七年来的跨越式发展，2017年总产值已达到约16500亿元人民币，出口额达522亿美元，年均增长20%以上，总产值、出口额位居世界首位已有10年，早已成为世界家具生产与家具出口第一大国，从业人数与企业数量均居世界首位。

但是，当前我国家具制造产业进入到这样一个新常态之中：买方主导、需方和供方地位不对等、替代产品威胁严重、企业数量倍增且同质化严重、家具市场饱和、行业内企业竞争激烈。我国家具行业已经由过去的高盈利行业转变为微利行业，家具制造企业承受着前所未有的巨大压力，家具企业仅依靠降低成本和提高产品质量的传统思维方式已无法确保其在市场竞争中立于不败之地。

如果没有约束，生产系统的产出将是无限的。现实当中任何系统都不能无限地产出，所以，任何系统都存在着一个或者多个约束。而任何的企业和组织均可视为系统，因此，要想提高家具企业的盈利水平，必须尽可能打破各种约束。发展要有新思维，管理要有新方法！

为帮助家具制造企业摆脱困境，促进企业实现由传统粗放形式向高效集约模式的成功转型，以实现持续盈利的目标。笔者在吸收国内制造业管理优化理论相关研究成果的基础上，从我国家具生产实际出发，提出将约束理论引入家具

生产优化之中，并与家具产业界诸多企业密切合作，以目前大多数企业的以销定产（MTO，Make to Order）型家具生产模式作为研究对象，创建了适应我国当前家具产业发展要求的家具生产优化新思维与新方法。这种新思维与新方法的优势在于，原则上不新增投资，依靠现有资源的情况下，最大限度提升家具企业有效产出、提高生产管控水平、降低在制品库存、缩短交货周期、满足客户个性化需求、扩大利润空间、降低生产成本，这对于我国家具企业在激烈竞争的市场环境中求得生存，并获得更高水平、更高质量与更高层次的发展，具有很强的现实指导意义与广阔的应用前景。

本书分为六个章节，分别介绍如下。

第1章，绪论。介绍我国家具产业、市场的现状，分析我国家具生产存在的共性问题、国内外生产优化的现状及水平和家具企业生产管理的现状。

第2章，家具生产的类型与管理优化方法。对我国家具生产方式从多个视角、多个侧面进行了定性分析，揭示了当前家具生产亟待解决的关键问题所在，分别对以产定销（MTS，Make to Stock）型与MTO型两种生产形式，MRPⅡ、JIT与约束理论三种生产控制理论进行对比研究，详细阐述了约束理论指导MTO型家具生产的独特优势，提出了MTO型家具生产优化的方法。

第3章，家具生产瓶颈资源最大化利用。对传统成本会计评价标准不适合家具生产的原因进行了剖析，确立了以有效产出会计为评价尺度的生产绩效评价标准，对MTO型家具生产有效产出提升方法进行了深入研究，对MTO型家具生产中瓶颈工序有效产出辨识方法、提升模式及工艺设备特征进行了系统研究，阐述了家具生产瓶颈资源最大化利用关键技术。

第4章，家具生产DBR计划与控制技术。论述DBR（Drum-Buffer-Rope，鼓-缓冲器-绳子）系统原理与方法，拟定DBR生产计划与控制流程，对其在应用中可能存在的诸多问题进行了分析，在MTO型家具生产实践中设计了家具零部件工时定额与交货期表、家具生产瓶颈资源搜索表，发现并总结了家具生产瓶颈工序排程优化的流程与方法，阐述了MTO型家具生产DBR计划与控制关键技术。

第5章，家具生产在制品库存控制方法研究。分析家具企业在制品库存控制现状与影响因素，重点研究了包括生产提前期、批量、在制品在工序间的移动方式、瓶颈资源的生产能力在内的生产系统内部因素对在制品库存控制的影响，在此基础上，采用前馈-反馈集成的控制方法对瓶颈工序前的在制品库存控制进行建模，阐述了MTO型家具生产在制品库存控制模型。

第6章，瓶颈生产优先级的关联矩阵法优化方法。依据MTO型家具企业与家具市场的实际特点，介绍了以关联矩阵

法优化生产计划，对瓶颈生产排序问题从多个因素出发进行综合评定，通过德尔菲函询法确定各项评价值，并由关联矩阵法综合求解得出最优排序规则，在此基础上制定了MTO型家具企业瓶颈资源生产订单排产规则优先级优化方案。

本书的主旨思想与立意规划，得到了我的导师、中国工程院院士李坚先生的悉心指导，先生在百忙之中欣然为弟子拙著作序，在此向先生致以崇高的敬意和衷心的感谢！在撰写本书过程中，参考了大量的论著和文献资料，特别向这些作者表示诚挚的谢意！本书出版得到了中南林业科技大学林业工程学科经费的资助，在此表示衷心的感谢！

本书以MTO型家具生产作为研究对象，创建了适应家具产业发展要求的MTO型家具生产优化理论体系，限于作者的水平 and 经验，书中不足之处在所难免，恳请广大读者予以批评指正，不胜感激。

陶 涛

二〇一八年十月于中南林业科技大学雅林园

目录 Contents

第 1 章 绪论	1
1.1 我国家具产业、市场与生产的现状	2
1.1.1 我国家具产业现状	2
1.1.2 我国家具市场现状	4
1.1.3 我国家具生产存在的共性问题	6
1.2 国内外生产优化相关理论进展	8
1.2.1 生产优化理论的研究与应用情况	8
1.2.2 约束理论的研究与应用情况	16
1.2.3 MTO型生产方式研究与应用情况	22
1.2.4 家具企业生产优化研究现状及水平	23
1.3 研究目的	25
1.4 研究意义	26
第 2 章 家具生产的类型与管理优化方法	29
2.1 家具生产方式	30
2.1.1 家具生产是以离散性生产为主的工艺过程形式	31
2.1.2 家具生产普遍采用推进式系统	32
2.1.3 多品种小批量是家具企业的主要生产方式	37
2.1.4 家具生产整体上属于复杂的混流生产形式	39
2.2 MTS型与MTO型生产特征及二者的对比分析	52
2.2.1 MTS型家具生产特征	53
2.2.2 MTO型家具生产特征	55
2.2.3 MTS型与MTO型家具生产对比分析	61
2.3 家具生产管理的难题	63
2.3.1 处在激烈竞争环境中的中国家具制造行业	64
2.3.2 当前家具生产中亟待解决的难题	67

2.4 从约束理论的角度考虑家具生产管理优化方法	72
2.4.1 约束理论概述	73
2.4.2 约束理论在家具生产优化领域的独特优势	81
2.4.3 MTO型家具生产优化方法	86
2.5 本章小结	88

第3章 家具生产瓶颈资源最大化利用	89
3.1 家具企业生产绩效的评价标准	90
3.1.1 传统成本会计	91
3.1.2 有效产出会计	94
3.2 家具生产有效产出提升方法	100
3.2.1 瓶颈工序辨识与分析技术	100
3.2.2 有效产出最大化识别技术	107
3.2.3 聚焦五步骤优化家具生产的关键技术	114
3.3 本章小结	127

第4章 家具生产DBR计划与控制技术	129
4.1 基于约束理论的DBR生产计划与控制系统	130
4.1.1 DBR系统原理与方法	131
4.1.2 DBR生产计划与控制流程	135
4.1.3 DBR计划与控制方法在应用中存在的问题分析	138
4.2 DBR计划与控制系统在家具生产实践中的应用	148
4.2.1 产品及生产工艺介绍	149
4.2.2 设计零部件工时定额与交货期表	152
4.2.3 依据产能与负荷量搜索生产中的瓶颈工序	155
4.2.4 瓶颈工序排程优化方法	158
4.2.5 应用DBR进行生产优化实践中的其他问题	163
4.3 本章小结	166

第 5 章	家具生产在制品库存控制方法研究	167
5.1	在制品库存控制概述	168
5.1.1	库存的概念与分类	169
5.1.2	在制品库存控制的作用	170
5.2	家具企业在制品库存控制现状与影响因素	171
5.2.1	在制品库存控制现状	171
5.2.2	在制品库存的影响因素	173
5.3	家具生产在制品库存控制方法	181
5.3.1	家具生产SICB实施流程	182
5.3.2	分析确定瓶颈工序前在制品库存计算公式	184
5.3.3	在制品库存控制模式	186
5.3.4	在制品库存前馈-反馈集成控制方法	187
5.3.5	MTO型家具生产在制品库存控制模型	192
5.4	本章小结	194
第 6 章	瓶颈生产优先级的关联矩阵法优化方法	195
6.1	瓶颈资源生产排产规则优先级的复杂性	196
6.2	关联矩阵法概述	199
6.2.1	关联矩阵法的概念	199
6.2.2	关联矩阵法的特点	200
6.2.3	关联矩阵评估流程	200
6.3	以关联矩阵法求解最优作业排序	202
6.3.1	确定评价对象	202
6.3.2	确定评价指标	204
6.3.3	确定各项指标的权重	210
6.3.4	确定每一评价项目的评价值	211
6.3.5	综合求和	215
6.4	确定瓶颈生产优先级优化方案	216
6.5	本章小结	217
	主要参考文献	219



第

1

章

绪论

1.1

我国家具产业、市场与生产的现状

在当前后金融危机时代，买方主导、供大于求的市场条件下，在我国家具产业结构调整与优化升级正向纵深推进，全行业加快由传统的粗放制造形式向高效集约服务模式转变的大背景下，我国家具产业存在的企业多与规模小，产量大、品种少与市场响应速度慢，生产效益低与库存水平高等内在矛盾与弊端已成为制约这一领域科学发展的瓶颈。因此，如何站在科学发展的高度开展家具企业生产优化的关键理论与技术研究，实现中国家具产业更高层次、更高质量、更高水平的发展，已经成为当前我国家具产业亟待解决的重大课题。

但是在目前，对于生产的研究绝大多数都将关注点集中在整个生产系统，力求把系统中所有的工序都同等对待，实现平衡产能，而很少或几乎没有考虑到系统瓶颈（Bottleneck）这一关键因素对系统的制约和影响。约束理论正是基于系统瓶颈能力的控制方法，它区分了生产系统中的瓶颈资源与非瓶颈资源，并依据瓶颈资源生产能力的调控实现生产系统中物流的平衡，通过瓶颈资源最大化地利用，最终实现生产系统产销率最大化，以最大限度地缩短产品交货期，降低在制品库存。

1.1.1 我国家具产业现状

我国家具产业经过改革开放四十年的不断进步，特别是加入世界贸易组织近十年来的跨越式发展，2017年总产值已达到约16500亿元人民币，同比增长12.7%，出口额达522亿美元，较2016年同期出口增长3.7%，总产值、出口额分

别占全球26%和25%，现已成为世界家具生产与家具出口第一大国，从业人数与企业数量均居世界首位，我国现已成为世界家具生产制造与流通的中心。当前，我国家具产业已经发展跃入到一个更高的层次，具体表现在：

- ① 我国家具工业体系的规模与产能世界第一；
- ② 形成了四个区域相对集中、功能品类齐全的家具体产业集群；
- ③ 我国家具产品在世界代工生产（OEM，Original Equipment Manufacturing）形式的家具贸易中具备最强的国际竞争实力；
- ④ 培育了一批拥有先进制造技术与装备且初步适应市场环境发展要求的现代化大型企业集团；
- ⑤ 形成了一批可为消费者提供多样化选择且各具影响力的大型专业家具商场；
- ⑥ 同家具产业相配套的产品与服务体系已较为完善；
- ⑦ 由独立机构、驻厂部门、工作室、设计公司构成的家具产品市场化原创设计体系已初步建立起来。

目前，我国人均家具年消费值50美元，与发达国家（如德国；高达450美元）存在巨大落差，通过这一现实，不难发现：随着全球化投资、全球化生产、全球化营销趋势日益明显和国内人民群众居住条件的不断改善，我国家具产业仍具备广阔的发展前景。

然而，当前我国家具制造产业面临着前所未有的严峻考验与巨大挑战：原材料价格上涨，新劳动法实施带来人工成本增加，导致运营费用支出的攀升，美国次级贷款危机引发的全球性经济衰退和需求锐减等。同时，我国家具产业的飞速发展是在付出巨大代价的前提下实现的，从生产率角度讲，我国家具产业人均生产率仅为美国的1/8、日本的1/10、德国的1/12，工业增加率仅为24%，远低于美国的49%、德国的48.5%；从企业规模来讲，我国家具企业虽然数量多，但普遍规模偏小，令综合成本效益无法显现。我国家具企业已超6万家，从业人数达500多万，规模以上家具企业达6000家。2017年1~9月份完成主营业务收入6748亿元，同比增长11.14%，家具出口额375亿美元，同比增长4.8%。可以看出，我国家具产业存在过分依赖廉价劳动力、过度消耗资源的问题，产品技术含量低，低生产率和消耗高将注定我国制造业难以可持续发展。为加快科学发展步伐，我国家具

产业推进结构调整与优化升级的各项工作已全面展开，以加快发展方式的转变为主题，家具制造业正努力加速由粗放型生产方式向集系统化、集约化、柔性化、信息化、自动化、装备现代化于一体的现代先进制造工业迈进。

综上所述，家具企业应从这一紧迫的产业要求出发，率先吸纳、融会人类一切优秀的思想方法，指导我国家具企业生产实践，努力创建具有中国特色、可操作性强的家具生产优化理论，最大限度地缩短家具产品的生产周期，充分利用资源、降低成本、提升品质，以帮助家具企业实现又好又快的可持续发展。

1.1.2 我国家具市场现状

在后金融危机时代，世界家具市场容量日趋饱和与企业过剩产能较快增长之间不平衡的背景下，世界市场竞争将不再局限在以产品及生产能力为主的企业竞争，而是发展到以满足顾客需求为基础的生产系统间的竞争，这就要求企业能够快速创造新产品和响应市场，在更大范围内组织生产，从而赢得竞争。当前，我国家具产业面向国际与国内的两个市场均已由卖方市场变为买方市场，产能过剩导致市场竞争日益激烈，类似电器行业的微利时代已经来临。家具市场竞争加剧的因素主要体现在以下几个方面。

（1）对交货期（Delivery Time）的要求越来越高

终端用户对时间方面的要求越来越苛刻。这一变化的直接反映就是竞争主要因素的变化。20世纪80年代的家具企业间竞争的主要因素是成本，到90年代时竞争的主要因素转变为质量，进入21世纪以后竞争的主要因素转变为时间。企业应着力培育快速而准确的供货能力，缩短产品交货时间，提高对客户需求的响应速度。

（2）家具产品品种（Variety）激增且需求变化大

家具产品的品种增加因消费者个性化和多样化的需求而变得越来越突出，企业为了更好地满足其要求，便不断推出新的品种，从而造成原材料采购、生产计