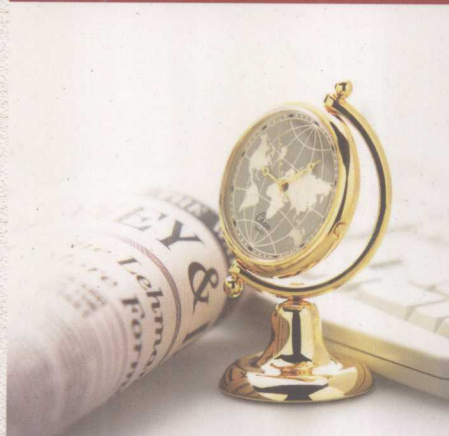


学者书屋系列

大批量定制客户 订单解耦点定位 理论与方法

徐宣国◎著



哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

学者书屋系列

大批量定制客户订单解 耦点定位理论与方法

THEORY AND METHOD ON CUSTOMER
ORDER DECOUPLING POINT POSITIONING
IN MASS ~~CUSTOMIZATION~~

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

大批量定制生产模式是解决规模经济和个性化需求矛盾的有机结合。大批量生产使企业获得低成本的产出,而定制生产则可以提升顾客的满意度,协调这一矛盾的关键就是客户订单解耦点的有效定位。本书围绕客户订单解耦点的定义展开,对客户订单解耦点定位的基本理论、方法、模型和策略进行研究。

本书可供工业工程和机械工程专业的研究生参考,也可供制造业和服务业的工程师等工程技术人员及有关的工程管理人员参考。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70801034),教育部人文科学基金资助项目(08JC630031)。

图书在版编目(CIP)数据

大批量定制客户订单解耦点定位理论与方法/徐
宣国著. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2009.4
ISBN 978-7-81133-404-3

I. 大… II. 徐… III. 制造业—工业企业
管理:生产管理 IV. F407.406.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 043134 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 11.5
字 数 194 千字
版 次 2008 年 12 月第 1 版
印 次 2008 年 12 月第 1 次印刷
定 价 25.00 元
<http://press.hrbeu.edu.cn>
E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

随着经济全球化带来的日益激烈的竞争,企业要争取更大的市场份额就必须满足顾客的个性化需求,大批量定制已成为众多企业首选的生产模式。同时,先进的制造技术、信息技术和管理技术的发展使得大批量定制的实施成为可能,大批量定制生产模式是解决规模经济和个性化需求矛盾的有机结合。大批量生产使企业获得低成本的产出,而定制生产则可以提升顾客的满意度。协调这一矛盾的关键就是客户订单解耦点的有效定位。本书围绕客户订单解耦点的定义展开,对客户订单解耦点的基本理论、方法、策略进行研究。主要研究工作包括以下几个方面。

1. 大批量定制当前的研究重点及亟待加强的方向分析

通过综述现有大批量定制相关的研究文献,总结其中受到广泛重视的内容,进而,根据科学研究的发展提出该领域急需进行深入探讨的方向:客户订单解耦点定位的研究。

2. 客户订单解耦点的基础理论研究

客户订单解耦点的定位主要通过权衡定制成本、客户需求、定制时间以及企业生产能力之间的关系。首先,本书对客户订单解耦点概念进行诠释,探讨客户订单解耦点的概念及其在大批量定制模式中扮演的角色;接着从市场,产品和生产三个方面的因素分析客户订单解耦点定位的影响因素;最后,基于经济学理论,构建影响因素模型,并给出相关因素影响机理。

3. 客户订单解耦点定位模型研究

本书主要从生产的角度研究基于生产流程的客户订单解耦点的定位模型,考虑产品设计适应期的存在,采取循序渐进的思路,将产品生产过程细分为设计与制造两个阶段。首先对客户订单解耦点的定位进行分析;然后从制造角度分析解耦点的定位;接着从设计角度分析解耦点的定位;最后构建集成设计与制造的解耦点定位二维模型。

4. 客户订单解耦点定位中的延迟策略研究

首先讨论延迟策略的基本理论,包括大批量定制中延迟策略的定义、优势及采用延迟制造的条件;接着给出基于解耦点的延迟策略分类以及不同类型延迟之间的比较;然后给出基于可拓优度评价的延迟策略选取方法;最后给出应用与实施延迟策略的指导思想、各种延迟策略的影响及适用情况。

5. 客户订单解耦点定位中的冲突消解研究

客户订单解耦点定位是一个群决策过程,不可避免地会有冲突发生。本书首先以形式化描述给出了客户订单解耦点定位中的冲突形成原因;接着运用系统聚类法确定客户群的订单需求;最后提出解耦点定位中冲突消解的模型。

6. 哈空调案例验证

作为本书主要创新工作的验证,首先对企业的基本情况、主要产品、面临的挑战等进行介绍;接着以哈空调空冷器管束为例,验证了本书提出的解耦点定位模型;然后对解耦点定位中的延迟策略选取模型进行了验证;最后,验证解耦点定位中的冲突消解模型。

在本书撰写过程中,参考了国内外相关文献及编著,在此对有关作者,表示衷心的感谢。

限于作者的理论水平和实践经验,书中定有不少不尽如人意之处,恳请各位专家和读者批评指正。

作者
2008. 12

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 本书的研究背景及问题的提出	1
1.2 本书的研究目的及意义	4
1.3 相关问题研究综述	6
1.4 本书的研究内容、方法和技术路线	19
第2章 客户订单解耦点基本理论研究	22
2.1 客户订单解耦点概念诠释	22
2.2 客户订单解耦点影响因素	24
2.3 各因素的影响机理分析	27
2.4 客户订单解耦点移动的原因及动机	34
2.5 本章小结	36
第3章 基于流程的客户订单解耦点定位模型	37
3.1 客户订单解耦点定位分析	37
3.2 制造角度分析解耦点的定位	38
3.3 设计角度分析解耦点定位	40
3.4 集成设计与制造的解耦点定位模型	42
3.5 本章小结	44
第4章 解耦点定位中的延迟策略研究	46
4.1 延迟策略理论研究	46
4.2 基于可拓优度评价的延迟策略选取方法	55
4.3 延迟策略的应用和实施	59
4.4 本章小结	62

第5章 解耦点定位中的冲突消解	63
5.1 解耦点定位冲突的形成原因	63
5.2 客户订单解耦点定位中冲突的形式化描述	64
5.3 基于协商的冲突消解策略	65
5.4 本章小结	73
第6章 客户订单解耦点定位方法的应用	74
6.1 哈尔滨空调股份有限公司基本情况	74
6.2 解耦点定位模型的验证	77
6.3 基于可拓优度评价的延迟策略选取方法验证	85
6.4 冲突消解过程	88
6.5 本章小结	97
第7章 全书总结与展望	98
附录1 英译名词索引	100
附录2 发表的若干相关学术论文	101
◆大批量定制中客户订单解耦点定位的二维模型	103
◆基于资源观的虚拟企业组建决策支持系统的构架	114
◆Customer Order Decoupling Point Selection Model in Mass Customization Based on MAS	123
◆The Framework of New Product Decision with cubic QFD based on MAS	133
◆Customer Order Decoupling Point Selection Model in Mass Customization Based on MAS	149
◆面向合作制造的产品可制造性模糊评价研究	159
附录3 主持与参与的主要科研课题	169
参考文献	170

第1章 绪 论

1.1 本书的研究背景及问题的提出

1.1.1 大批量生产的不适应性

工业化初期是一个产品需求迅速增长的时期,由于社会生产力水平较低,产品往往供不应求,市场操纵在制造商手中。社会生产力方面的主要矛盾是如何提高劳动生产率,以便为处于供不应求状态的市场提供大量物美价廉的产品,提高劳动生产率是企业追求的目标和战略重点。在这种背景下,大批量生产方式是一种最佳选择。产品数量增长快、品种单一、生产周期长是这一时期的特点。企业通过大批量生产(Mass Production, MP)以提高生产率来满足市场需求。大批量生产方式中,生产过程的稳定性是成本和效率的关键,它是依靠忽略市场细分和利用库存调节来稳定需求,其实质是通过控制输入、加工、技术、输出等因素的稳定性来创造效率。

企业所面临的市场环境往往是确定企业行为的主要动因之一,随着环境的变化,特别是进入20世纪70年代以来,大批量生产方式的缺陷逐渐暴露。

(1)市场和竞争的全球化。互联网的飞速发展,把地理上分散的国家和地区紧密地联系在一起。企业在建立全球化市场的同时也在全球范围内造成了更多的竞争者。

(2)顾客需求的个性化趋势愈加明显。客户的要求和期望越来越高,消费者的价值观发生了显著变化,需求结构向高层次发展。一方面由于高新技术的发展,社会生产力水平迅速提高,产品极大丰富,顾客有了选择产品的机会,特别是市场国际化,使得顾客的选择范围更为扩大;另一方面,经济的发展带动了社会文化、人们的生活方式和行为方式、价值观念的深刻变更,引起消费观念、消费方式的变化。人们不仅注重产品的质量、性能和价格,要求提供良好的服务,而且追求产品的多样化和个性化,要求制造商“量体裁衣”,按其特定的需求设计产品。因此市场的主

导力量由制造商转移到顾客手中,买方市场开始形成,由顾客告诉厂商他们需要什么,何时需要。顾客需求的个性化和多样化对现代企业的生产经营提出了新的问题。

(3)产品的寿命周期越来越短。市场的全球化使竞争越来越激烈,顾客对产品的个性化的要求增多,迫使企业的产品开发能力不断提高,新产品的研制周期大幅下降,产品的更新换代越来越快。产品寿命周期的缩短使企业在产品开发和上市时间的活动余地越来越小,给企业造成巨大的压力。

(4)输入的稳定性要求使大批量生产方式受限。为让大批量生产方式自身不断加强,劳动力成本相对于产品价格必须持续下降,可通过降低工人工资(相对通货膨胀)或提高生产率来实现该目标。20世纪70年代以来,从某种程度上说,相对和绝对的生产率开始下降,即在大批量生产过程中,通过降低成本,由此降低产品价格、扩大市场的能力受到限制。特别在发达国家,劳动力成本持续上涨,生产技术的不断发展、新的、效率更高的设备不断涌现,都会打破输入的稳定性^[1]。

(5)先进生产组织技术的出现促进生产方式的变革,如并行技术、机器人技术、CAD/CAM、柔性制造等先进技术要求有与之相适应的生产方式,并发挥其最大的效果。伴随这个变换过程,还产生了新的管理方式,如供应链管理、精细生产、计算机集成管理系统等,它们不可避免地破坏了需求的稳定性。精细生产可以让小批量生产时获得低成本、高质量,计算机集成制造系统使多品种生产更为经济。

由上面的分析可知,大批量生产方式有着其局限性和不适应性。很多企业面临着这些问题,它们以不同的方式扰乱了原来的生产系统,使系统也失去了原有效率、稳定性和控制能力,而新的生产方式正在崛起。

1.1.2 大批量定制模式的出现

当今顾客的需求趋向个性化、定制化发展,同时,工业全球化所造成的不断加剧的竞争又导致了产品成本的持续下降。过去,企业要么是追求品种多样化,要么是追求低成本,而如今他们则越来越明确地认识到,必须采取能够同时实现效益和定制的企业策略,这种策略就是大批量定制(Mass Customization, MC)。先进的制造技术、信息技术和管理方法的发展使得大批量定制已经成为可能,并且随着经济全球化带来的日益激烈的竞争,要占领和扩大市场就必须满足顾客的个性化需求,大批量定制是企业必须采用的战略方法^[2]。

市场中那些能够充分满足顾客的个性化需求、运用大批量定制生产方式的企

业将可能会获得更高的利润和销售额。反过来,这种利润和对顾客需求的理解又可以使企业给顾客提供更多的定制产品,这将导致市场的进一步细化。这已构成了一个企业发展的良性循环。大批量定制方式作为一种新的生产方式,具有以下一些原则和特点,正是这些特点充分地体现了大批量定制与大批量生产方式的不同^[3]。

(1) 个性化产品的需求具有不确定和不稳定性。过去对标准产品的大批量需求已经分割成对不同“风味”的需求,由于需求的分化,统一的大市场已日益多元化,统一的市场变成了很小的细分市场,细分到最后就是顾客的个性化需求。

(2) 追随具有多样化需求的细分市场并尽量满足这些细分市场中不断变化的需求,已成为大批量定制企业的方向。

(3) 产品需求的多样化,难以通过专用的大批量生产技术来实现。实现产品多样化,需要制造过程的灵活性和适应性,这与大批量生产是矛盾的。生产方式必须以很短的生产周期生产大批量不同品种、高质量的产品。

(4) 新产品极大程度地满足了顾客的需求,并可以带来额外的收益。这些得到的利润差额弥补了由于产量低导致的低效率。随着大批量定制过程中经验的积累,企业会发现有更多品种的产品能够以与标准产品相同或更低的成本生产出来。

(5) 市场规模越来越小且处于不断变化之中,只有以更快的速度生产出更多的品种才能不断地取得成功。产品技术变化日益加快,必须以同样的速度缩短产品的开发周期。

(6) 随着产品开发周期缩短,产品的生命周期也在缩短。为了最大限度地满足顾客的需求,产品和技术应不断的更新,结果是对每个产品的需求量减少了,需求发生了分化。相对于过去的生产方式和竞争对手来说,对企业及其产品的稳定需求日益减少,很小的细分市场充满了更多的变化。

1.1.3 问题的提出

大批量定制策略最根本的一条就是在不牺牲企业经济效益的前提下,了解并满足顾客的个性化需求。因此,大批量定制生产模式是一对矛盾的有机结合。大批量生产使企业获得低成本的产出,而定制生产则可以极大地提高顾客的满意度。该矛盾的有效协调可通过定制程度来平衡。定制程度有两个层面:产品“类”的合理确定,通过选取合适的产品类别来平衡定制与批量生产的矛盾,可理解为横向层面;纵向层面则是客户订单解耦点的有效定位,确定客户订单介入产品生产的有效点。

客户订单解耦点 (Customer Order Decoupling Point, CODP) 是指在企业制造活动中由基于预测的库存制造转向响应客户需求的定制/订单制造的转换点^[4], 从制造流程的角度来看, 接近原材料的一端为上游, 接近成品的为下游。CODP 上游的制造活动是根据库存进行的, 是由预测驱动、不确定的过程, 而 CODP 下游的制造活动根据客户订单的实际要求而定, 是由客户订单驱动, 是确定的过程。

基于战略需要, 企业将 CODP 定位在制造流程上的任何位置都是可能的, 如为抢占市场, CODP 可尽量靠近企业端以尽早满足客户的个性化需求; 为降低成本, CODP 则可尽量下移, 以采用大批量制造的效率等^[5,6]。提高企业竞争能力的一个重要途径是缩短生产提前期以减少库存、节约开支。为达到这一目标, 要么保持 CODP 不变动, 缩短交付期, 要么保持交付期不变, 后移 CODP 来减少库存。若市场需求发生变化, 企业为获取市场订单, 则 CODP 也要相应的移动, 以提高交付速度; 如果交付速度不是问题, 企业则可以下移 CODP 来缩短交付提前期或同时缩短生产提前期。可见客户订单解耦点的有效定位是解决大批量定制生产模式中矛盾的有效方法。

1.2 本书的研究目的及意义

1.2.1 研究目的

本书从客户订单解耦点定位的决策理论出发, 结合相关决策技术和优化工具, 探求客户订单解耦点定位的机理、原则、模型和方法。客户订单解耦点的有效定位是成功实施大批量定制战略的前提。而目前尚无该领域的系统性研究, 缺乏有效的工作方法。本书研究的目的在于以下几方面:

- (1) 探讨大批量定制中客户订单解耦点定位的基本理论与方法。包括影响解耦点定位的因素以及各因素的影响机理;
- (2) 从产品生产流程的角度, 研究客户订单解耦点定位的模型。从设计与制造两个角度分析定位模型, 以期对相关企业有效实施大批量定制起到指导作用;
- (3) 研究大批量定制中的延迟策略。探讨解耦点定位的不同引起的多种延迟策略, 并基于可拓优度评价方法, 选取合适的延迟策略;
- (4) 研究解耦点定位中的冲突。包括冲突产生的原因分析, 提出有效的冲突消解策略。

1.2.2 研究意义

大批量定制生产模式是一对矛盾的有机结合:大批量生产使企业获得低成本的产出,而定制生产则可以极大地提高顾客的满意度。协调这一矛盾的关键就是客户订单解耦点的有效定位。虽然有些文献对 CODP 有所涉及,但依然是零碎,缺乏系统全面的对其机理、影响因素以及定位模型的研究。论文研究接触最新研究前沿,在国内外属首次对该问题进行系统性研究,具有十分重要的理论与实际操作意义。

(1)有助于丰富和完善大批量定制模式领域的理论。就有关大批量定制生产的研究而言,尽管国外已经有较多的文献出现,但在整体上还有待于作进一步的系统性深入研究。

(2)有利于完善大批量定制环境下延迟策略的方法体系。有关延迟的理论探讨经过前面一些年来研究已逐渐向深层次阶段发展。在大批量定制环境下企业模式、业务流程、生产技术、企业的市场都具有自身的一些特点,如何在这些特征的基础上选择和运用优化延迟策略,是值得深入思考的问题,而在这些方面作深入研究的文献并不多,对这些问题展开研究,可以完善大批量定制环境下延迟策略的理论,加深人们对其认识。

(3)对实施大批量定制的企业起到指导性作用,推动大批量定制在我国向更深层次的发展,课题的研究具有实用的价值。大批量定制生产正逐渐受到理论界和企业界的重视,延迟策略又是实现大批量定制的有效战略手段之一。我国刚刚加入 WTO,准备积极参与全球范围内的市场竞争,对我国的一些行业和部门而言,运用延迟策略将是它们提高企业竞争力、降低成本、提高顾客满意度的有效方法和措施。故本书的研究对提高我国企业在新市场条件下的竞争能力有推动作用。本书对当前关于 MC 模式的研究作了一个综述,归纳总结了某些概念和实施 MC 战略的方法,有助于加深对 MC 模式的理解,对我国有意实施 MC 战略的企业有一定的参考价值。

1.3 相关问题研究综述

1.3.1 大批量定制生产模式的研究现状

1970年,美国著名未来学家托夫勒(A. Toffler)在其《未来的冲击》(Future Shock)一书中提出了一种以接近于标准化或大批量生产的成本和时间,提供满足客户特定需求的产品和服务的生产方式的设想^[7]。该观点引起了企业经营管理者 and 学者的关注。1987年,戴维(S. Davis)在《未来理想生产方式》(Future Perfect Production Mode)中提到了托夫勒的观点和概念,将这样的生产方式称为大批量定制或大规模定制^[8]。于是西方很多学者开始对此进行研究,企业也开始这方面的尝试。当前,美欧日等工业发达国家的学术界正兴起一股研究MC的热潮。很多著名的大公司,如惠普公司、丰田企业公司、摩托罗拉公司、戴尔公司等,都在采用各种方式实施MC,以提高其国际竞争力。据有关资料统计,目前美国和欧洲大公司中有70%在按这种生产方式重新经营和规划其生产系统。

1.3.1.1 大批量定制的概念及研究现状

到目前为止,MC还没有权威的定义,下面给出几个具有代表性的定义。

(1)广义的、预言性的定义。MC一词由Davis首先创造,他从哲学矛盾论等理论出发,提出“大规模”是整体,“定制”是部分,这两者在企业中可以不是对立的关系,而是一种“对立统一”的关系,因而认为MC是一个“合成词”,MC系统可以像MP时代一样以低价格吸引客户,同时又如工业时代那样独立地对待客户的个性化需求^[9]。后人在Davis的基础上将MC的定义升华为一种能力:通过高度敏捷、柔性和集成的过程,为每一个客户提供独立设计的产品和服务^[10,11]。Hayes和Wheelwright(1979)定义一个产品——过程矩阵,他们认为在MP过程中,可以有一个媒介,从而可以提供多品种的产品^[12]。这些广义的定义或设想由于当时技术条件的限制,并没有引起足够的注意,也不具备现实意义。

(2)Pine的定义。Pine的工作使MC不再只是一个无意义的词或工具,它是未来的代表。Pine认为MC是一种集企业、客户、供应商、环境等为一体,充分利用人类现有各个认知领域中最新研究成果的一种先进的企业生产与管理模式,它的核心思想之一是要求企业以类似于MP生产模式的时间和成本去生产出具有个性化(客户化)的产品。它是一种指导企业参与市场竞争的哲理,要求企业时刻从长远

利益角度来考虑与客户的关系,以让客户满意作为最高的追求目标之一,从而吸引并永远地留住客户(1993;1995)^[1,13]。

(3) 其他学者提出的更狭义、更实用的 MC 定义。Hart (1995)^[14], Kay (1993)^[15], Joneja 和 Lee (1998)^[16]等都提出了相似且更加实用的定义:MC 是一个系统,它运用现代信息技术、柔性处理过程和合理的组织结构提供广范围的产品和服务,这些产品和服务能够满足个性化产品的特殊需求(通常由一系列的选项来实现),而产品或服务的成本却与 MP 的成本相差无几。

(4) MC 定义的分歧与共同点。关于 MC 模式定义的分歧主要有三点:①关于定制程度的分歧。有的定义认为 MC 应满足客户所有的个性化定制需求,有的定义认为 MC 企业应根据自身能力,对客户的定制有选择地满足。②关于 MC 模式产生动力地分歧。有的定义认为 MC 的生产是企业内部不断完善的必然结果,有些认为是环境变化对企业的必然要求。③关于 MC 类型的不同划分。很多研究者都给 MC 定义了不同类型,实际上是对定制程度的划分。

各种定义的相似之处在于认为:MC 模式是一个系统;它使用先进的生产制造技术;能以 MP 的产品价格(低成本)为客户提供定制的产品;MC 模式重在提高客户满意程度。

在国外,很多工业发达国家的学术界,已经兴起了研究 MC 生产模式的热潮。从有关大批量定制生产模式的研究论文的发表数量上可以明显地看出这个趋势^[17,18,19]。很多优秀的企业也在不断地深入研究和应用 MC 模式,并希望通过它来获得更强的竞争力。

在我国,国家 863/CIMS 计划已正式列出了 MC 模式研究主题,并获得了一些初期的研究成果^[20,21,22]。应用方面,一些企业也尝试着应用 MC 模式,但很不系统、很不深入。就整体而言,关于 MC 模式的研究力度和深度还不理想,国内出现的相关研究文献还不多,有很多的问题有待统一和深入。大规模定制生产模式涉及企业业务活动的每一个阶段,覆盖产品生产活动的全过程,包括用户需求的定义、设计、生产、销售各个环节。可以概括为:面向 MC 的设计、面向 MC 的制造、面向 MC 的生产组织和管理。

(1) 面向 MC 的设计。设计是实现任何一种生产方式的前提,大规模定制的实现同样依赖于成功的产品设计^[23]。面向 MC 的设计和模块化设计、产品族设计、成组设计、变型设计、合理化设计等概念联系在一起,思想上基本一致,模块化设计是基础。

21 世纪的制造业必将以产品创新和技术创新来获取市场,企业的产品是否能根据用户当前需要和潜在需求快速抢先提供,将成为企业成败的关键。产品结构和功能的模块化、通用化和标准化,是企业推陈出新、快速更新产品的基础。模块化产品便于按不同要求快速重组,任何产品的更新换代,决不是将原有的产品全部推翻而重新设计和制造的。更新一个模块、在主要功能模块中融入新技术,都能使产品登上一个新台阶,甚至成为换代产品,而大多数模块是不需要重新设计和重新制造的。因此,在敏捷制造中,模块化产品的发展已称为制造企业所普遍重视的课题^[24,25]。

(2)面向 MC 的制造。在一般机械类产品中,有 70% 的功能部件间存在着结构和功能的相似性,如果打破行业界限,按成组技术原理将相似功能的部件和零件分类和集中起来,完全有可能形成足以组织大批量生产的专业化企业的生产批量,这些专业化制造企业承接主干企业开发产品中的各种相似部件、零件的制造任务,并能在成组技术的基础上采用大批量生产模式进行生产^[26,27]。当然,在现代制造技术的支持下,这种大批量生产模式已经克服了传统的刚性自动线的缺点,具备一定范围内的柔性(可调性或可重构性)来完成较大批量的相似件制造,协助主干企业用大批量生产方式快速提供个性化商品的目标。传统的成组制造是在企业内部实现的^[28],具体做法如下。

①按产品族组织生产:产品族内的产品和零部件具有相似的特征和属性,具有相似的工艺、工装和设备。因此,按产品族组织生产,可以缩短生产周期,降低生产成本,提高生产制造的柔性。

②按零件组编制生产工艺:按成组技术将不同产品中工艺相似的零件归并成组,按零件组编制可供同组零件共用的工艺规程。较逐件单独编程的方法,成组工艺编程更简单快捷,还可防止人为的工艺多样化,及由此造成后续生产过程的复杂化。

③按成组思想组织工装设备:同组零件工艺规程的统一,其所用的工装设备也可统一。因此,在加工设备的选择和制造时,应充分考虑零件组的工艺特征和工艺规程,针对零件组的实际需要,合理配置加工设备的功能,作到物尽其用,防止不必要的浪费。按零件组设计工装,可以减少工装数量,简化生产准备时间。

④根据敏捷制造的思路,全球集成的制造是世界制造业的重要战略^[29]。传统的成组技术主要集中在企业内部,随着网络通信技术的发展和全球企业的广泛合作,成组技术从偏重于企业的内部应用发展到各个企业的集成应用,合理组织产品

的生产协作,以最快的速度、最低的成本制造出用户最满意的产品^[30,31]。

(3)面向 MC 的生产组织和管理。传统的制造业正在发生着深刻的变化,很多企业发现,仅仅对企业现状进行小修小补的改良已经无法解决企业所面临的问题,只有对企业的组织结构、管理方式、企业流程、经营方向和主导产品进行大规模的调整,才能在激烈的竞争中立于不败之地^[32]。20 世纪 90 年代初,美国的 M. Hammer 提出了业务过程重组的概念。业务过程重组不同于我国现行的资本或组织结构的重组,是为了使工业企业的成本、质量、服务和速度等方面得到显著改善而对业务过程进行的根本性的重新思考和彻底的再设计^[33,34]。

业务过程重组的基本思想是:按市场需求决定企业的业务流程;以灵活多变的面向项目组的组织结构代替传统的组织结构;由业务流程决定组织结构;采用分布式的组织结构,纵向减少层次,横向加大管理幅度;尽可能缩小企业中央管理部门的功能,将其限制在核心部分;增加业务部门的权限,让业务部门负责处理尽可能多的工作;将顾客和供应商纳入企业业务过程中去;加速业务流程部门之间的通信。

实施大规模定制生产模式很重要的一点就是要实施面向 MC 的生产组织和管理^[35]。成组技术是实现业务过程重组的关键技术。按成组技术原理,形成的“生产单元”和“独立制造岛”等概念均强调:面向过程、以任务为中心、具有自主管理能力和协调能力的生产组织;把工艺设计、生产计划调度和制造过程三者有机地连成一体,具有一定的自主性和封闭性,打破原有的部门界限,实现高效率、高质量和高柔性以及调动人的积极性;把集中、严格分工、多层次管理体制转变为网络分布式、能相互通信和协调的组织体系和单元化的平行结构,相对独立自主去组织生产^[36]。

Internet 普及和应用,给 21 世纪制造业提供了快速组成虚拟公司进行敏捷制造新产品的条件。负责开发新产品的主干企业可以利用 Internet 发布自己产品的结构和寻找合作伙伴的各项条件,而各专业化制造企业可以在网上发布自己的条件和进行合作的意图^[37]。主干企业将据此寻找合作者,本着共担风险和达到双赢的战略目标进行企业大联合来合作开发和生产新产品。这样的联合是动态的,组成的虚拟公司是“有限生命公司”,它只是为某种产品而结盟,其生命周期将随产品生命周期的结束而解散,或在另一种产品的基础上调整成新的联合体。通过 Internet 系统构建虚拟企业,可实现产品开发、设计、制造、装配、销售和服务的全过程,通过社会供应链管理系统将合作企业连接起来,按大规模定制生产模式实行有效

的控制与管理。

综观国内外的有关文献,当前关于 MC 模式的研究主要集中在以下几个方面。

● MC 模式的一般理论研究,如文献[2][4][38]。因 MC 模式的概念形成的时间较晚,关于它的思想及方法体系,到现在为止,还没有得到完全的统一,很多的理论研究还处于摸索阶段,还很不成熟。在这个领域,美国的 Pine 及其助手处于领先地位。

● MC 模式的案例研究。在很多文献[39][40][41],都涉及到实施 MC 战略的案例研究,介绍具体的企业实施 MC 战略的方法和成功的经验。但是还没有形成系统理论的成果。

● MC 模式的实施方法研究,如文献[36][38]等。这一类的文献提出了一些实施 MC 模式的具体操作方法,如降低个性化成本的方法等。与其他先进生产方式的比较研究,如文献[39][40]。在这一类的文献中,将 MC 模式与精益生产、敏捷制造等先进的生产管理方法作了对比,但对于企业来说,还需要一个切实可行、能帮助他们正确选择合适生产模式的方法。

作为一种新的生产管理模式,MC 模式的生产管理方法、技术和理论对传统的经济学、管理学产生了挑战,提出了许多新的问题,主要有以下几点。

●对成本理论的影响^[42,43,44]。大多数按照传统成本理论设计的成本统计系统对间接成本的计算都不够全面,诸如因产品质量问题造成的成本,二次搬运的成本等。而 MC 模式的目标是获得定制化下的低成本,因此必须对企业内外发生的一切成本行为进行分析,找出可以改进与消除的浪费。向 MC 模式的转变,必须对原有的成本系统进行改进与调整。

●对收益理论的影响^[45,46]。传统的生产方式是通过“规模经济”获得低成本,增加效益,且边际收益有递减的趋势。因此,大规模生产厂商总是扩大生产批量。而 MC 追求的是“范围(或广度)经济”,希望扩大顾客需求的产品数量,并以大规模生产的价格供货,来获得更高的收益和更强的竞争力,在网络经济时代,边际收益更有递增的可能性。

●对顾客需求理论的影响^[47]。传统的经济学需求理论认为,决定顾客需求的因素主要包括收入和产品价格,越来越多的人认识到,个性化已逐渐成为影响需求的一个重要因素。MC 模式的诞生,使得定制个性化的产品变为可能,这又促进了对个性化产品的需求。传统的生产管理理论认为,顾客需求只有标准化产品的大量需求和定制化产品的单件需求,由此产生了单件生产和大规模生产两种极端的生產方式,并且不可能两种需求形式同时发生在一种产品上。而 MC 模式则把两