

DOI:10.3969/j.issn.1001-4551.2015.02.013

# 基于价值分析方法的区域小微企业群体 制造策略优化研究\*

施韬晦<sup>1,2</sup>, 李国富<sup>1,2\*</sup>, 顾崇磊<sup>1</sup>, 徐晓倩<sup>1</sup>, 郑烨堃<sup>1</sup>

(1. 宁波大学 机械工程与力学学院, 浙江 宁波 315211;

2. 浙江省零件轧制成形技术研究重点实验室, 浙江 宁波 315211)

**摘要:** 针对区域小微企业群体制造策略的优化问题,对区域小微企业群体的生产运作特点及其当前的主要制造策略进行了分析。通过将制造策略的价值与客户满意度相联系,研究了区域小微企业群体制造策略优化的主要指标,并以产品客户化水平、制造敏捷性与生产运作成本为主要目标,建立了制造策略价值系数模型。在此基础上,利用价值分析方法,研究了制造策略所涉因素对价值系数的影响,提出了区域小微企业群体制造策略的优化思路。研究表明,制造策略对区域小微企业群体的竞争与发展能力有着重要影响,基于企业合作的制造策略有利于区域小微企业群体形成稳定的多品种优势,能更好地满足客户对产品的个性化需求,并有利于降低生产运作成本,提升制造过程敏捷性,从而促进价值系数的显著提升。

**关键词:** 小微企业; 制造策略; 价值分析; 模型

中图分类号: TH165 文献标志码: A

文章编号: 1001-4551(2015)02-219-05

## Optimization about manufacturing strategy of micro and small-sized enterprises cluster based on value analysis method

SHI Tao-hui<sup>1,2</sup>, LI Guo-fu<sup>1,2</sup>, GU Chong-lei<sup>1</sup>, XV Xiao-qian<sup>1</sup>, ZHENG Ye-kun<sup>1</sup>

(1. Faculty of Mechanical Engineering and Mechanics, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

(2. Zhejiang Provincial Key Lab of Part Rolling Technology, Ningbo 315211, China)

**Abstract:** Aiming at the optimization problem for manufacturing strategy of micro and small-sized enterprises cluster, the characteristics of the micro and small-sized enterprises cluster's product operation and its current major manufacturing strategies were analyzed. By connecting the value of manufacturing strategies with customer satisfaction, the main indicators of the micro and small-sized enterprises cluster were researched. Meanwhile, aiming at the product customization, manufacturing flexibility and cost, a index model of manufacturing strategy was established. On this basis, making use of the value analysis method, the influence between the value index and factors involved in manufacturing strategy was studied, and the optimization thinking for manufacturing strategy of micro and small-sized enterprises cluster was proposed. The results indicate that manufacturing strategy has a significant impact for the competition and development capacity of micro and small-sized enterprises cluster. Manufacturing strategy based on business cooperation is conducive to the formation of stable multi-species advantage, and to better meet the personalized needs of customers on the product. It also helps reduce the production operating cost, improve manufacturing process agility, so as to promote the value index's significantly improvement.

**Key words:** micro and small-sized enterprises; manufacturing strategy; value analysis; model

收稿日期: 2014-10-27

基金项目: 浙江省科技厅软科学资助项目(2012C35006)

作者简介: 施韬晦(1994-),女,吉林通化人,主要从事现代制造系统方面的研究. E-mail: liguofu@nbu.edu.cn

通信联系人: 李国富,男,教授. E-mail: lgfdp@nbu.edu.cn

## 0 引言

随着市场竞争全球化趋势的日益明显,制造企业在获得更大发展机遇和发展空间的同时,也面临着巨大挑战。制造策略对于企业降低生产运作成本,提升敏捷性和市场竞争能力都有着极其重要的作用,相关研究已成为制造系统领域研究的重点<sup>[1]</sup>。

胡开顺等<sup>[2]</sup>提出了企业集群化策略,基于制造资源模块化虚拟融合,形成高效的集群式合作制造系统。Radwan等<sup>[3]</sup>研究了利用不同区域的制造资源完成产品模块批量生产,再在需求区域附近进行客户化装配的制造策略。洪巍等<sup>[4]</sup>在对虚拟组织与大型工程组织进行对比研究时提出,企业群体通过构建虚拟组织实施敏捷制造的策略有利于整合资源与能力,降低成本,提高敏捷性与竞争力。张根保等<sup>[5]</sup>基于国内企业现状,通过设计多模块精益生产系统模型,研究了精益生产策略在汽车制造企业的应用。Jack等<sup>[6]</sup>通过对不同延迟生产策略的研究,比较了定制实现方式与供应链资源配置性能的关系。Shana等<sup>[7]</sup>通过分析大批量生产、客户化定制与资源集成及配置的关系,研究了面向产品生命周期的大规模客户化制造策略。区域小微企业群体是生产同类产品的小微企业在一定地域空间里集聚形成的具有竞争优势,能带动当地经济和社会发展的经济区块,在制造业中已占有举足轻重的地位。在市场竞争日趋激烈的背景下,制造策略对区域小微企业群体而言,其重要性已极为明显,基于价值分析方法优化制造策略是一种新的尝试,对促进区域小微企业群体制造策略的优化,提升其竞争能力具有重要意义。

本研究针对区域小微企业群体制造策略的优化问题,对区域小微企业群体的生产运作特点及其当前的主要制造策略进行了分析,并提出了优化思路。

## 1 区域小微企业群体的制造策略

### 1.1 区域小微企业群体及其生产运作特点

由于现代产品及其制造中所用到的技术日益多样和复杂,市场需求的变化更加快速且难以预测,由顾客需求驱动的、日益全球化的市场竞争也更加明显,小微企业受限于自身客观条件,存在管理水平低、产品生产的品种范围与能力柔性有限、抗风险能力弱、整体生产运作效率和成本亟待改善等问题,使其在当前以提升客户满意度为目标的市场竞争中面临着诸多挑战,而大量产业联系密切的小微企业在空间上集聚形成区域小微企业群体,有利于产品信

息的获取,降低制造成本,对于群体内小微企业的生存和发展具有积极的作用。区域小微企业群体的成员往往具有自己的产品制造体系和独立的供应链,所涉及的多是结构和制造技术比较简单、但品种与规格较多的相似产品。相似的产业背景使区域内的小微企业容易共享市场与制造信息;共同的供应渠道和后勤支持,有利于降低区域内小微企业采购、运输等方面的成本;具有整体的品种和生产能力优势,有利于提升区域小微企业群体产品的影响力。但小微企业群体成员之间缺少信息交互机制,企业的采购、生产、销售以及制造资源使用均自发完成,缺少有效的计划与协调,容易造成资源浪费、产品积压及无序竞争,使群体的整体优势难以得到充分发挥。

### 1.2 区域小微企业群体的主要制造策略

区域小微企业群体内成员企业的规模一般很小,生产运作方式比较灵活,但制造能力有限,产品生产及其质量、制造资源的利用率波动性较大。小微企业群体在一定区域内集聚,在一定程度上有利于促进外部信息与资源共享,扩大群体影响力,降低制造成本,但由于自身客观条件和观念的局限,独立制造通常是区域小微企业群体各成员最主要的策略。在这种策略下,小微企业尽可能自己独立完成全部制造工作,在生产任务大幅增加时,由于制造资源及其生产能力以及技术力量、管理水平的局限,企业生产能力的柔性有限,同时,由于需要考虑引进设备、人员所需的资金与时间以及相关资源的后续使用与安排问题,小微企业在不能确定具有长期的生产任务时,通常不会考虑通过增加制造资源扩大生产能力,而且,过深的竞争观念和相互之间不高的信任度使群体内小微企业相互之间的竞争远多于合作,即使群体内存在大量的资源浪费,企业个体也往往会优先考虑通过加班等延长工作时间的办法完成制造任务。显然,这种制造策略不利于形成稳定的多品种生产体系,降低企业采购、制造、销售成本,提升企业生产运作效率。

## 2 区域小微企业群体制造策略优化的主要指标

### 2.1 产品客户化能力

随着社会的发展和生活水平的提升,人们对产品的客户化需求正在逐渐增加。从消费者的角度看,客户化的产品可以满足其个性化的需求,从生产者的角度看,在价格相似的情况下,客户化的产品有利于提升市场竞争力,降低产品库存及由此产生的成本。由

于消费者容易理解和接受客户化产品在价格上高于大批量生产的产品,所以,在销量相似的情况下,客户化产品的利润率会高于大批量生产的产品。客户化产品具有很大的市场潜力,其困难在于生产效率和成本。通常对企业而言,小批量生产或产品定制必然显著增加生产成本,降低生产效率,很难为一般客户所接受,虽然也有一些生产企业采用诸如延迟生产策略等措施提升产品的客户化水平,但受限于产品的特点、企业客户化能力以及营销网络与服务能力等因素,这些策略与客户的期望之间仍然存在着较大差距。迄今为止,低成本产品普遍采用的生产方式是将产品按不同品种或规格分类,然后以大批量生产方式完成各类产品的制造,这样虽然有利于提高效率、降低成本,但生产的产品品种毕竟有限,很难充分满足客户对产品的个性化需求。

## 2.2 生产运作成本

成本对于企业的重要性是不言而喻的,从生产运作的角度看,成本主要来自制造、销售与售后服务等环节,涉及制造过程、原材料采购、库存以及制造信息的获取、销售与售后服务网络建设等方面。除了管理成本,制造过程成本主要与制造资源利用率、产品生产的熟练程度、加班、延期交货等因素有关,取决于产品品种、生产批量及企业的生产能力等。原材料及零部件的采购、运输成本与采购数量有关,通常采购批量大,采购价格较低,且采购量大也容易安排运输,有利于运输成本的降低。库存相关成本包括管理、场地、备用库存量等产生的成本,与制造规模有关,制造规模大,有利于降低备用库存量,提升库存管理效率,减少人工、场地等资源浪费。制造信息的获取、产品销售及售后服务网络建设的成本则与网络建设的规模直接相关,当然,网络规模越大,制造信息获取、产品销售及售后服务的效率就越高,对制造敏捷性与客户满意度提升越有利,但建设和管理成本也会显著增加。

## 2.3 敏捷性

多变的市场需求和不断加剧的市场竞争,需要企业对客户需求作出快速响应,以合理的成本为客户提供合格的产品。敏捷性直接关系到企业及其产品的市场竞争能力,同一产品,上市时间越早,其竞争对手就越少,且上市时间早的产品,升级发展的时间和机会也会更多,而服务的敏捷性也会提升客户对产品的满意度,所以敏捷性可以看作是一种效益和竞争力,已成为当前市场竞争的重要内容。企业及其产品制造的敏捷性与市场信息获取速度以及产品制造、原材料采购、销售与售后服务的效率等因素直接相关,需

要企业有足够的技术、人员、资金、设备、市场网络等方面的资源。由于技术、人员、设备的引进以及市场网络的建设等都需要大量资金、资源和时间,而单一企业尤其是小微企业的资源与资金等各方面能力有限,通过独立快速完成高效率的市场网络与产品制造系统的建设提升敏捷性非常困难,因而,对区域小微企业及其群体而言,还需要从自身实际情况出发,采用适当的制造策略,实现敏捷性的提升。

## 3 基于价值分析方法的制造策略优化

### 3.1 制造策略的价值分析模型

对于区域小微企业群体成员而言,研究者在对其制造策略进行价值分析时,除了一些必须达到的普遍性指标,为了方便分析,依据其特点,评价指标主要考虑制造策略对客户满意度的影响,选择产品客户化能力、制造敏捷性以及生产运作成本3方面的因素,当然,这些方面都包含了更多的子因素指标。根据制造策略对不同指标的影响程度,可以将其分为不同等级并赋予相应的度量值,再通过对制造策略影响不同指标度量值的统计,计算各指标的权重。若在 $m$ 种制造策略中,第 $i$ 种制造策略的第 $j$ 个因素指标重要性的度量值为 $A_{ij}$ ,每种制造策略有 $n$ 个因素指标,则第 $j$ 个因素指标的权重为:

$$\alpha_j = \frac{\sum_{i=1}^m A_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n A_{ij}} \quad (1)$$

依据文献[8]的方法,建立用于计算第 $i$ 种制造策略度量值 $S_i$ 的策略-因素指标评价模型:

$$S_i = \sum_{j=1}^n (\alpha_j \cdot A_{ij}) \quad (2)$$

于是,可得到第 $i$ 种制造策略的策略-因素指标系数:

$$SI_i = \frac{S_i}{\sum_{k=1}^m S_k} \quad (3)$$

第 $i$ 种制造策略的生产运作成本系数为:

$$CI_i = \frac{C_i}{\sum_{k=1}^m C_k} \quad (4)$$

式中: $C_i$ —第 $i$ 种制造策略的生产运作成本。

参考价值工程原理与分析方法<sup>[9]</sup>,可以建立制造策略的价值系数模型:

$$V_i = \frac{SI_i}{CI_i} \quad (5)$$

价值系数 $V_i$ 大,表示制造策略实施效果好,客户

满意度高。 $V_i$ 小,则需要分析问题产生的原因,通过优化制造策略改善相关因素。

### 3.2 区域小微企业群体主要制造策略分析

根据式(1~5),可以分析,相对于个体作坊式的制造策略,区域内小微企业群体集聚,可以促进 $SI_i$ 及 $CI_i$ 的改善,对价值系数 $V_i$ 有一定的提升作用,但这种提升作用受到多种因素制约。由于区域小微企业群体内各成员主要采用独立制造策略,生产活动以独立制造为主,虽然区域小微企业群体整体资源总量很大,但平均到每个企业则非常有限,小微企业的多品种制造能力受到很大影响,产品的客户化水平也相应受到限制,且由于群体内成员企业生产的自发性,其整体的产品品种与产量缺少稳定性,加之小微企业承接的制造任务来源、批量存在不确定性,资源使用均衡性差,利用率偏低,以及存在信息获取与销售服务网络覆盖面小、无序竞争等问题,其敏捷性与生产运作成本的进一步改善受到明显影响,使式(5)中 $SI_i$ 的增加和 $CI_i$ 的降低受到限制,并对区域小微企业群体制造策略价值系数 $V_i$ 的提升产生负面影响。所以,区域小微企业群体的独立制造策略还需要依据其现有的基础与特点进行优化,以进一步降低生产运作成本,提升产品客户化能力以及制造与运作敏捷性的价值。

### 3.3 制造策略优化思路

若要通过制造策略的优化提升价值系数 $V_i$ ,依据式(5),提高产品客户化水平、生产运作效率以及降低成本都是有效的方法。通过分析可知,只有基于有效的合作,通过全局协调并约束群体内小微企业无序的生产与竞争行为,才能使区域小微企业群体整体价值系数得到有效提升。在基于合作的制造策略中,区域小微企业群体通过对整体制造资源、产品品种、生产任务、原材料采购等进行合理的计划、协调与配置,使各小微企业形成合理的生产批量与原材料采购批量,并可以形成稳定高效的多品种生产能力,从而增加式(5)中的 $SI_i$ ,降低 $CI_i$ ,而小微企业制造资源利用率与使用均衡性的改善,也可以有效提升 $V_i$ 。同时,通过合理配置,可以使原有的信息获取、销售与售后服务等资源的利用率得到充分提升,信息获取、销售与售后服务网络得到极大扩展,在提升效率的同时方便客户,本质上也降低了企业与客户的成本,促进了 $V_i$ 的

提升。

某生产微型空压机的区域小微企业群体,采用独立制造策略时,群体内企业延期交货率平均达到15%,且资源利用很不均衡,许多产品品种各企业虽然也能生产,但存在生产准备时间长,熟练程度偏低,生产成本较高等问题,且由于群体内成员的价格竞争,产品利润下降50%以上。若采用基于群体合作的制造策略,企业延期交货现象可以基本消除,资源利用的均衡性、生产成本有明显改善,产品品种稳定性和计划性显著增加,敏捷性明显提升。为了方便分析,只考虑客户化、敏捷性以及成本3方面因素,而不再细分其子因素。当采用独立制造策略时,取客户化、敏捷性、成本的度量值分别为70、62、55,当采用基于群体合作的制造策略时,客户化、敏捷性、成本的度量值分别为87、83、50,根据式(1~5)可得,独立制造策略的价值系数为0.836,基于群体合作的制造策略的价值系数为1.181,基于群体合作的制造策略相对于独立制造策略有较明显的优势。

## 4 结束语

制造策略对区域小微企业群体的竞争能力有着极其重要的影响,将价值分析方法用于分析与优化区域小微企业群体的制造策略是一种新的思路。对制造策略价值系数的分析表明,区域小微企业群体成员常用的独立制造策略从产品客户化水平、制造敏捷性以及生产运作成本等方面分析,都不利于价值系数的提升,而在基于企业合作的制造策略中,区域小微企业群体的整体资源优势能够得到比较充分地发挥,有利于形成稳定的多品种优势,更好地满足客户对产品的个性化需求。同时,基于全局的协调与配置,有利于形成适当的原材料采购批量与产品制造批量,可以降低生产运作成本,提升制造敏捷性,促进价值系数的显著提升。此外,基于对原有资源的合理配置,区域小微企业合作群体的信息获取、销售与售后服务网络可以得到极大的扩展,有利于进一步促进价值系数的提升。

基于价值分析方法优化区域小微企业群体制造策略是一种新的尝试,对于其他生产系统制造策略的分析与优化也有积极的借鉴作用。

(下转第227页)

#### 本文引用格式:

施韬晦,李国富,顾崇磊,等. 基于价值分析方法的区域小微企业群体制造策略优化研究[J]. 机电工程,2015,32(2):219-222,227.

SHI Tao-hui, LI Guo-fu, GU Chong-lei, et al. Optimization about manufacturing strategy of micro and small-sized enterprises cluster based on value analysis method[J]. Journal of Mechanical & Electrical Engineering, 2015, 32(2): 219-222, 227. 《机电工程》杂志: <http://www.meem.com.cn>