

Yuelu Management Review



Advanced Planning Modeling and
Optimization for Collaborative Production
in Virtual Enterprise

虚拟企业协同生产高级计划 建模与优化

江资斌 著

湖南大学出版社

教育部人文社会科学研究青年基金项目 (NO.11YJC630078)

高等学校博士学科点专项科研项目(NO.20100161120006)

湖南省自然科学基金青年项目(NO.10JJ4047)

湖南大学“中央高校基本科研业务费专项基金”

湖南大学“青年教师成长计划经费”项目

虚拟企业协同生产高级计划 建模与优化

Advanced Planning Modeling and
Optimization for Collaborative Production
in Virtual Enterprise

江资斌 著



Yuelu Management Review

湖南大学出版社



内 容 简 介

随着虚拟企业理论的普及与其运作经验的不断丰富,加之信息技术的飞速发展,虚拟企业已成为 21 世纪企业从事生产经营和参与市场竞争的主要形式。生产计划是虚拟企业生产运作的核心内容之一,其关键在于协同。本书从虚拟企业生产计划的特点以及制定和执行虚拟企业生产计划所面临的困难出发,研究并提出了虚拟企业高级计划系统理论框架和基于多智能体的虚拟企业协同生产高级计划系统模型,并以此为基础,研究了虚拟企业任务分解与分配、虚拟企业全局生产计划和成员企业内生产计划与调度等关键问题。最后结合企业的实际运作,开发了原型系统,验证了本书所提出的理论和方法。本书研究成果不仅可以丰富虚拟企业生产管理理论和方法体系,而且对虚拟企业的组建和运作具有指导意义。

图书在版编目 (CIP) 数据

虚拟企业协同生产高级计划建模与优化/江资斌著. —长沙:湖南大学出版社, 2013. 5

(岳麓管理论丛)

ISBN 978 - 7 - 5667 - 0324 - 8

I. ①虚… II. ①江… III. ①虚拟公司—企业管理—生产计划管理—文集 IV. ①F276. 6 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 088290 号

虚拟企业协同生产高级计划建模与优化

XUNI QIYE XIETONG SHENGCHAN GAOJI

JIHUA JIANMO YU YOUHUA

作 者: 江资斌 著

责任编辑: 陈建华 责任校对: 全 健 责任印制: 陈 燕

印 装: 长沙瑞和印务有限公司

开 本: 710×1000 16 开 印张: 13.25 字数: 246 千

版 次: 2013 年 5 月第 1 版 印次: 2013 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5667 - 0324 - 8/F · 329

定 价: 32.00 元

出 版 人: 雷 鸣

出版发行: 湖南大学出版社

社 址: 湖南·长沙·岳麓山 邮 编: 410082

电 话: 0731 - 88822559(发行部), 88821327(编辑室), 88821006(出版部)

传 真: 0731 - 88649312(发行部), 88822264(总编室)

网 址: <http://www.hnupress.com>

电子邮箱: presschenjh@hnu.edu.cn

版权所有, 盗版必究

湖南大学版图书凡有印装差错, 请与发行部联系

总 序

总结和探索理论是学者们不可推卸的责任和使命。理论来自实践,又高于实践。我国上下五千年的灿烂文化,为世界奉献了儒家、道家和法家等意义深远的管理思想;前无古人的改革开放,我国管理科学界大量引入国外(特别是发达国家)科学管理的思想、方法和技术。管理的范围非常广泛,简言之,无非是管人、管财、管事,说到底关键就是管人,而在管人模式上,人类社会经历了“人治人”、“制度治人”和“文化治人”三部曲。我国自从搭上改革开放的“快车”后,用较短的时间和较低成本完成了“人治人”向“制度治人”的转变,有的企业甚至踏上了“文化治人”的新征程。所有这些均为我国管理学界的科学研究提供了大有作为的舞台。管理学论著应该是集中反映学者们理论研究成果的直接载体,其中中青年学者的论著尤显活力,更能体现科学研究薪火相传。更重要的是,这些论著很可能成为评价我国现有管理实践和预测未来管理实务的重要指南。

本世纪初衷,湖南大学出版社策划出版“岳麓管理论丛”,将管理学领域中具有创新思想和较高理论水平、能在一定程度上填补管理学理论空白并与现实需要贴近、对实务操作有一定指导意义的管理学领域的理论著作收录进来,旨在弘扬管理理论创新,服务管理实践,活跃学术气氛,进一步促进中国管理学研究向纵深发展,进一步为管理创新推动经济社会发展贡献管理学者的聪明才智。

我们主张出版这套“岳麓管理论丛”应该实现以下功能:

其一,总结和反映中国管理学研究的最新成果。三十多年的改革开放和市场经济建设,为管理学者提出了若干具有中国特色的重大管理问题,也激发了中国管理学者的研究热情。中国大学逐步强调素质教育、特色教育 and 创新教育,又为中国管理学者创新性地研究创造了前所未有的好的生态环境。论丛立足于反映中国管理学研究的最新成果,在选题上紧紧围绕中国经济转型过程中出现的重大管理学理论和实际问题,研究原则上秉承经世致用的胸怀、

实事求是的态度、敢为人先的勇气,使用“以我为主、博采众长、融合提炼、自成一家”的研究思路,几经推敲,付梓出版。

其二,全面、系统反映管理学理论与实务的研究进程。综观我国近年来管理学理论与实务发展,很难用一句话来概括,学术界的评价也褒贬不一,相持不下。即使在工商管理学这个一级学科究竟应该包括哪些二级学科,目前都论争激烈,更不用说细化到管理学某个特定领域、特定方向或特定问题上了。管理学是一门有史,有论,有自己独特的对象、方法与技术且包罗众多分支学科的庞大的知识体系,而且管理学又是一门实践性很强的科学,实践不断为管理学提出新的课题,一两本论著,难以道其万一;出本合集,难免只见树木,不见森林。因此,出版以中国管理问题为主要研究对象的“岳麓管理论丛”不失为良策,可以使我们动态地综观中国管理学研究与实践的全貌。

其三,活跃我国管理学理论研究,为管理实践提供智力支持。著书立说不是学者们的最终目的,学者们著书立说的最终目的是希望在自由探索基础上形成的观点、学说和发现等成果,能启发读者思考、诱发读者争鸣。可以说,如果一部著作能成为读者重大决策的重要依据,那将是对著作者呕心沥血最大的回报。可惜的是,目前的管理学学术界争鸣之声稀缺,古人云“道不辩不明”,愿“岳麓管理论丛”的问世,能促进管理学界的“百花齐放”、“百家争鸣”!愿“岳麓管理论丛”推崇的管理创新能像科技创新、金融创新一样成为推动经济社会向前发展的强劲动力!

岳麓管理论丛编委会

2012. 03. 19

前 言

随着虚拟企业理论的普及与其运作经验的不断丰富,加之信息技术的飞速发展,虚拟企业已成为 21 世纪企业从事生产经营和参与市场竞争的主要形式。同时,虚拟企业已跨越了概念形成阶段而步入了实际运作阶段,以至继续需要相应的理论和方法为其提供指导。生产计划是虚拟企业生产运作的核心内容之一,其关键在于协同。而多智能体(Multi-Agent)技术体现了一种协同作用和优化作用,恰好能满足虚拟企业分布式和异构制造环境的特殊需求。本书从虚拟企业生产计划的特点以及制定和执行虚拟企业生产计划所面临的困难出发,研究并提出了虚拟企业高级计划系统理论框架和基于多智能体的虚拟企业协同生产高级计划系统模型,并以此为基础,研究了虚拟企业任务分解与分配、虚拟企业全局生产计划和成员企业内生产计划与调度等关键问题。最后结合企业的实际生产运作,开发了原型系统,验证了本书所提出的理论和方法。

本书切中了国际前沿的热门课题,具有重要的现实意义和理论意义。生产管理人员可以借助本书更好地理解在信息化和网络时代,企业如何根据自身核心优势,有效利用其他企业的核心资源及能力,协同参与市场竞争,从而做大做强。研究人员通过阅读本书,可以更好地理解虚拟企业生产计划中的一些关键问题,了解其解决方法。本书研究内容沿着问题—理论—方法—实践这一条主线展开并深入,主要工作和创新如下:

(1)通过分析虚拟企业生产计划的主要流程和特点,以及制定和执行虚拟企业生产计划所面临的困难,构建了虚拟企业高级计划系统理论框架,并提出了一个基于多智能体的虚拟企业协同生产高级计划系统模型。虚拟企业高级计划系统理论框架主要由一体化管理和协同优化两个主体组成,其目标是快速响应客户个性化需求,最终实现虚拟企业竞争力的提升。在此理论框架研究的基础上,通过对虚拟企业协同生产高级计划系统的系统需求分析,提出了一种基于多智能体的虚拟企业协同生产高级计划系统模型。该系统模型总体

上分为虚拟企业资源规划层、虚拟企业全局生产计划层和企业内详细生产计划三层,它为虚拟企业协同生产高级计划的实施提供了参考。

(2)从虚拟企业的总体生产任务出发,重点研究了虚拟企业任务分解方法和任务分配模型。为支持虚拟企业资源规划层的运作,以最小化所有生产任务的制造成本为目标,探讨了制造资源选择问题的数学优化模型,并提出了一个带杂交算子的蚁群优化算法求解该模型。接着通过对多智能体协商原理和虚拟企业环境下多智能体协商特征的探讨,研究了适用于虚拟企业多智能体协商的形式化模型、协商协议和协商决策模型,以解决用数学规划方法不能解决的虚拟企业任务分配问题。同时,以任务的价格协商为目标,设计了一种新的报价策略,并提出了一个基于改进合同网的多智能体多步协商算法,以实现虚拟企业的“双赢”。

(3)通过分析虚拟企业成员企业内部和成员企业之间的协同问题,运用PSL本体论和XML等技术实现了对流程信息语法和语义层次的描述,并规范了对工作流的描述,在此基础上,运用FIPA ACL、CORBA和多智能体技术构建了基于多智能体的虚拟企业工作流协同交互模型,以支持虚拟企业的协同生产运作。而后,针对具有浮动开工时间的虚拟企业生产计划问题,提出了一个简易的计划算法。接着针对虚拟企业生产计划的特点,建立了其生产任务计划的数学模型,提出了一个基于任务编号编码的混合遗传算法,充分发挥遗传算法所具有的良好全局搜索能力和模拟退火算法能有效避免陷入局部极小的优点,从而提高算法的速度和全局收敛性,最后通过数值仿真,验证了算法的收敛性和有效性。

(4)从成员企业生产计划与调度问题的角度,探讨了制造系统中基于多智能体的生产计划与调度、订单能力评价和招投标协商机制。考虑订单的作业批量、作业任务次序约束、制造资源的能力约束和瓶颈约束等,以最小化制造周期为目标,提出了一个实现能力平衡的生产计划模型,设计了基于优先级编码的遗传算法对生产模型进行求解,并通过数值仿真验证了算法的正确性和有效性。同时,针对各种情况的生产任务再调度问题,讨论了相应的再调度策略和基于规则的多智能体再调度流程。

(5)采用面向智能体编程(AOP)方法,开发了虚拟企业协同生产高级计划系统原型——VEAPS。通过对原型系统仿真,仿真结果表明,用多智能体技术来研究虚拟企业的协同生产高级计划不仅可行,而且有效。

本书是作者攻读中南大学博士学位期间科研工作及近年来参加工作后科研工作的总结,从大量文献的查阅到本书稿的完成,作者做了大量的工作,写

作及整理过程充满艰辛。这一切离不开导师、中南大学商学院高阳教师的启迪、帮助和鼓励,在这里对导师多年来所给予的无私帮助和极大鞭策表示深深地感谢!与此同时,还要感谢数年间师兄师姐及师弟师妹们,以及有关同仁的积极鼓励与支持,他们在书稿的撰写过程中给予了我很大的帮助。最后向远在农村的父母致以无以言表的最深感谢,是他们年复一年的不辞劳苦给了我完成书稿的莫大勇气和信心。

书成之日,暮感汗然,一则以喜,一则以惧。鉴于才智不逮,学识有限,书中可能存在谬误阙漏之处,只能留待将来以作裨补,亦望同仁慧指。

江资斌

2012年9月

目 次

第 1 章 绪 论

1.1 研究背景	1
1.2 研究目标和意义	14
1.3 国内外研究现状	16
1.4 本书的体系结构	28

第 2 章 虚拟企业 APS 理论框架及其多智能体系统模型

2.1 虚拟企业生产计划概述	31
2.2 高级计划系统理论	35
2.3 虚拟企业 APS 理论框架	40
2.4 基于多智能体的虚拟企业协同生产高级计划系统建模	48
2.5 小 结	60

第 3 章 基于多智能体协商的虚拟企业任务分配

3.1 虚拟企业任务描述	61
3.2 虚拟企业任务分解	63
3.3 虚拟企业任务分配	71
3.4 多智能体协商的原理和方法	82
3.5 虚拟企业任务分配的多智能体多步协商算法	99
3.6 小 结	104

第 4 章 虚拟企业的协同生产计划及其优化

4.1 虚拟企业的协同生产计划	105
4.2 基于多智能体的虚拟企业工作流协同交互	107
4.3 基于启发式方法的虚拟企业生产计划求解	115

4.4	混合遗传算法求解虚拟企业生产计划	122
4.5	小 结	128
第 5 章 基于多智能体的生产计划与调度		
5.1	成员企业多智能体生产计划	129
5.2	任务智能体的生产计划	133
5.3	生产任务的再调度	143
5.4	小 结	145
第 6 章 基于多智能体的 VEAPS 原型系统开发		
6.1	VEAPS 系统开发背景	146
6.2	VEAPS 系统设计	152
6.3	VEAPS 系统开发	177
6.4	小 结	182
第 7 章 研究总结与展望		
7.1	研究总结	183
7.2	研究展望	185
参考文献		186

第1章 绪 论

1.1 研究背景

制造业是所有与制造有关的企业机构的总体^[1]。它是国民经济的支柱产业和经济高速增长的发动机,是吸纳劳动就业和扩大出口的关键产业,是高技术产业化的载体和实现现代化的重要基石,是科技创新的主要舞台,是国防建设的“装备部”,是国家安全的重要保障,并是国家国际竞争力的重要体现^{[2][3]}。在工业化国家,约有 1/4 的人口从事各种形式的制造活动,在非制造业部门,约有半数人的工作性质与制造业密切相关。大多数国家和地区的经济腾飞,制造业可谓功不可没。据估计,工业化国家约 70%~80% 的物质财富来自制造业,因此很多国家特别是美国把制定制造业发展战略列为重中之重。美国把制造业始终当做“经济实力的脊梁”,其制造业对国民生产总值的直接贡献率一直保持在 20% 以上,并从而拉动其他产业的 30%,拉高经济增长率 40%。由此可见,制造业关系着整个国家的兴亡,制造业永远是一个主权国家,尤其是一个发展中的大国最重要的支柱产业。没有强大的制造业,中国的现代化就不可能实现。

21 世纪,伴随着经济全球化进程日益加快,信息技术的飞速发展和全球自由贸易的进一步扩展,新一轮的世界产业结构调整正在不断推进,国际分工正在更为广阔的领域展开,中国与世界经济的依存度正在不断提高。特别是加入 WTO 以来,我国政府积极兑现入世承诺,关税与贸易壁垒逐渐降低,法律体系不断健全,投资环境逐步改善,以及国内低廉的劳动力,这些均促使国外企业将生产转移到我国。我国作为世界上最大的潜在市场,已成为群雄逐鹿的重要场所,甚至有人提出中国是 21 世纪的“世界工厂”。据统计,世界 500 强企业中有 400 多家落户我国,它们不仅在国内设立商务机构,大规模销售其产品,而且还直接投资建厂,进行生产和销售。学术界有关“中国制造

业”、“世界工厂”、“世界制造业中心”等论题的热烈讨论已经持续了多年。然而,我们的目标不是仅仅成为全球的加工车间,一个“制造大国”,而是要成为一个真正的“制造强国”^[3]。在从制造大国向制造强国的转变过程中,制造业面临全球竞争,如何在全球经济格局中占据有利位置,如何应对高科技时代的激烈竞争,如何化解经济全球化这把双刃剑可能带来的损害,如何快速捕获市场机遇、有效整合资源和提升自身竞争力,及时快捷地满足客户个性化需求,实现敏捷制造,这些都是摆在制造企业面前的一项重要课题。而虚拟企业作为实现敏捷制造的有效组织形式,已成为企业组织形态发展的方向。伴随着经济全球化和国际制造业进一步向中国转移,长三角、珠三角、京津冀和东北三省将逐步建设成国际知名、各具特色的制造业基地,并将涌现出一大批具有国际竞争力的大型企业集团。他们将拥有自主知识产权和核心技术的产
品,以及一大批国际知名的品牌。我国制造业总体规模将很快跃居世界前 3 位。这些都将大大加速虚拟企业在我国的发展进程。

1.1.1 新世纪制造业面临的新挑战

进入 20 世纪 90 年代以来,由于科学技术的不断进步和经济的持续发展,以及全球化信息网络和全球化市场的形成,制造业的竞争也日趋激烈。技术进步和需求多样化使得产品生命周期不断缩短,制造企业面临缩短交货期、提高产品质量、降低成本和改进服务的压力。企业要想在竞争中获胜,不仅要有通过技术创新和产品更新来开拓市场的能力,还要有对市场变化的快速反应能力。毋庸置疑,这种状况在 21 世纪将进一步强化。因此,21 世纪的制造业将面临更为严峻的挑战,主要表现在如下几个方面。

1. 客户需求的多样化和个性化趋势日益明显

随着时代的发展,大众知识水平的提高和激烈的竞争带给市场越来越多的和越来越好的产品,使客户的要求和期望越来越高。客户不再满足于企业所提供的千篇一律的产品,他们希望得到满足其个性和需求的多样化产品。制造商将发现,最好的产品不是他们为客户设计的,而是他们和客户一起设计的。这种需求在给企业造成压力的同时,也为其提供了新的竞争机会。同时,客户对产品的功能、质量和可靠性要求日益提高,而且这种要求提高的标准又是以不同用户的满意度为尺度的,于是产生了判别标准的不确定性^[4]。21 世纪制造业提供给用户的,应该是整个产品生命周期内的产品、服务和信息的动态组合,以逐步代替单纯的产品买卖和有限担保关系。以中国的海尔为例,它

是一家全球著名的家电制造企业,现在已向手机、医药等行业扩展。它每年的产品产量非常大,一般人看来其应属于备货型生产类型的企业,但是自从2000年以后,海尔却采取了一套按订单生产的战略来组织生产,以满足客户个性化需求,并以“真诚到永远”服务客户,拉近了与客户的距离,使得生产的产品能真正满足客户的需求和期望。

2. 产品的生命周期越来越短,客户对订单响应速度要求越来越快

随着消费者需求的多样化,企业产品开发能力也在不断提高。目前,国外新产品的研制周期大大缩短。例如美国 AT&T 公司新电话的开发时间从过去2年缩短为1年;惠普公司新打印机的开发时间从过去的4.5年缩短为22个月,而且这一趋势还在不断加强。与此相对应的是产品的生命周期缩短,革新速度加快。例如当今的计算机,几乎是一上市就已经过时了,就连消费者都有些应接不暇。另外随着市场竞争的加剧,经济活动的节奏越来越快,其结果是每个企业都感到用户对时间方面的要求越来越高。这一趋势直接导致了企业间竞争要素的变化。20世纪50—60年代的企业间竞争的要素主要是成本,到70年代时,竞争的要素转变为质量,而进入90年代以后,竞争的要素转变为时间。以美国为例,美国制造业的策略从20世纪50年代的“规模效益第一”经过70年代和80年代的“价格竞争第一”和“质量竞争第一”,发展到90年代的“市场速度第一”,时间因素被提到了首要位置。这里所说的时间要素主要是指交货期和响应周期。客户不但要求企业按期交货,而且所要求的交货期越来越短。对于现在的企业来说,市场机会几乎是稍纵即逝,留给企业思考和决策的时间极为有限。如果一个企业对用户要求的反应稍微慢一点,很快就会被竞争对手抢占先机。当今世界制造业市场的激烈竞争在很大程度上是以时间为核心的竞争,不是“大”吃“小”,而是“快”吃“慢”。谁能对市场的变化做出快速反应,迅速将产品推向市场,以最快的速度满足客户的需求,谁就能在市场中获得竞争优势^{[4][5]}。因此,缩短产品开发周期,并使生产过程更加精良,从而缩短生产周期,在尽可能短的时间内满足用户要求,已成为当今所有管理者最关心的问题之一。各国企业也纷纷将制定竞争战略基点建立在时间基础之上,这是21世纪市场环境和用户消费观所决定的,也是赢得竞争的关键所在。

3. 科学技术进步给企业发展带来的压力

21世纪是一个科学技术日新月异的时代,制造业既面临着新的发展机遇,又面临着严峻的挑战。首先,信息技术的发展极大地促进了企业内部和企业之间的信息沟通,然而,大量信息的产生和通信技术的发展,迫使企业把工

作重心从如何迅速获得信息转到如何准确地过滤和有效地利用各种信息,即企业面临着信息爆炸方面的压力。其次,技术进步越来越快,使得企业感到产品开发的难度越来越大。由于一些产品所需技术含量高,且大多数是多学科交叉的产物,企业必须不断地开发新产品,其员工也必须不断地学习新技术,否则他们将面临由于不能掌握新技术而遭淘汰的压力。再次,全球信息高速网络使信息极易获得,而更敏捷的教育体系将使越来越多的人能在很短的时间内掌握最新的技术。由此,面对一个机遇参与竞争的企业越来越多,从而大大加剧了国际竞争的激烈程度。

4. 协同竞争

经济一体化和全球化大环境的根本变化,要求分工协作不再限于企业组织内或小范围内封闭进行,而是被扩展到企业组织外,或延伸到行业内外,甚至是全社会层面。当今世界的显著特点是跨国公司和发达国家力求在全球范围进行产品生产和开发,以寻求资本、人力和技术等资源的全球层面的合理配置和充分利用,使得国际市场呈“国内市场国际化,国际市场国内化”的宏观态势。由于市场“瞬息万变、无法预测”,即使是在市场份额中居领导地位的大企业,也面临着缺乏足够的技术去适应快节奏的市场变化。缺乏资源成为许多企业实现经营目标的主要障碍^[1]。为了求生存和发展,联合是必由之路。这一切,必然迫使企业的组织形态和结构发生变迁,朝着高效、开放、合作与动态调整的方向演化,以克服单一企业在资金、人员素质与知识技能、设施与设备、设计与开发、制造能力和营销能力等方面的局限性,形成以竞争为基础、合作为主导、风险共担、利益共享和共存共荣的机制,充分实现资本、资源、技术、人才、信息和知识的交流与共享,优势互补,分工协作,积极有效、主动、快速响应和适应市场,从而实现“双赢”甚至“多赢”的共同目标。因此,竞争不再仅仅是单个企业与企业之间的竞争,而是发展到供应链与供应链或者企业联盟与企业联盟之间的竞争。著名的供应链专家马丁·克里斯多弗认为“市场上只有供应链而没有企业,真正的竞争不是企业与企业之间的竞争,而是供应链与供应链的竞争”^[6]。

另外,人们对环境保护、可持续发展和实现绿色制造的呼声也日益高涨。在市场需求变化莫测、制造资源日益短缺的情况下,制造企业如何取得长久的经济效益,已成为企业制定发展战略时必须考虑的重要问题。

由此可见,制造业面临外部环境的变化和由此带来的不确定性,企业要想在这种严峻的竞争环境下生存下去,必须具有较强的处理环境变化和由其引起的不确定性的能力。

1.1.2 企业战略和管理模式的转变

为应对制造业面临的挑战,20世纪80年代初期美国和日本等国开展了大量的对策研究,提出了许多新观点、新思想和新概念,先后诞生了许多先进制造技术与系统,例如成组技术、柔性制造系统、计算机集成制造、并行工程和精良生产等。然而,这些方法所考虑的大多是单个企业内制造资源的安排问题,对企业间的合作没有提高到战略高度来认识。1991年美国里海(Lehigh)大学在研究和总结美国制造业的现状和潜力后,发表了具有划时代意义的研究报告,即《21世纪制造企业战略:一个工业主导观点》。报告提出了一种新的制造模式,即敏捷制造^[7]。敏捷制造的提出是一次战略高度的变革。敏捷制造的理念为在面对全球化激烈竞争的买方市场时,采用可以快速重构的生产单元构成扁平化组织结构,以充分自治和分布式的协同工作代替金字塔式的多层管理结构,注重发挥人的创造性,变企业之间你死我活的竞争关系为既有竞争又有合作的“双赢”或“多赢”关系。该报告同时提出了虚拟企业(virtual enterprise, VE)的新概念。

1. 虚拟企业的优势

作为敏捷制造企业的组织和经营管理模式,虚拟企业是敏捷制造最核心的概念,它在敏捷制造理论及方法的研究中占有重要的地位,被誉为21世纪最有竞争力的管理模式。虚拟企业这种新型的企业组织模式是对传统企业组织模式的创新,它在企业信息化、市场法制化和结构扁平化的基础上进行构建,依靠信息技术加强合作,强调在合作中形成竞争优势。虚拟企业能在不增加投入的情况下充分组合和利用现有资源,以最快的速度、最低的成本和最小的风险跟踪市场动向,并以最快的上市时间满足市场需要。具体来讲,虚拟企业相对传统的大而全的企业,具有以下优势。

①扩大企业的能力范围,可以提供定制化的产品。

②消除了多余的技术、过程和产品开发成本,并以较低的开发成本提供新产品或进入新市场,增强了竞争能力。

③降低产品投向市场的时间。

④通过共享投资或取消专项投资,从根本上节约了投资,并且可以提高投资的回报率。

⑤可以建立一个组织网络,每一个成员企业都提供某种有限功能的产品或服务,通过合作向客户提供更高价值的产品和服务集。

⑥加强国际合作增强产品对需求变化的快速响应能力。

2. 虚拟企业理念的启示

随着“西部提速,东北攻坚,东部保持”经济发展战略的提出,先进制造业将是实现新型工业化和经济振兴的最佳切入点,在新型工业化进程中具有不可替代的主导作用。党的十六大报告对我国企业提出的要求是:要“适应经济全球化和加入世贸组织的新形势,在更大范围、更广领域和更高层次上参与国际经济技术合作和竞争,充分利用国际国内两个市场,优化资源配置,拓宽发展空间”。据此,我国企业将面临着新的战略转型,担负着新的战略使命。虚拟企业作为一种能够整合企业外部资源而提升企业效率的新型组织和管理模式,响应了中国当代经济发展的需要,其理念对我国企业的经营管理具有重要的借鉴意义。

(1)有效配置资源,避免重复建设

虚拟企业可借助合作伙伴的力量,企业之间取长补短,发挥各自的优势,实现跨地区和跨行业的联合,促使企业间资金、设备、技术和人才等要素的合理运作,避免重复建设,从而有效地配置资源。同时,也可使企业有时间及精力来培育和经营好自己的核心专长。

(2)生产弹性高

虚拟企业的各个成员企业是独立的法人实体,其经营与运作具有很大的灵活性。当核心企业的生产景气时,在不大规模增加投资的情况下,即可扩大生产规模,提高市场占有率,实现良好的效益。当核心企业的产品销路不畅时,各企业能够结合自身条件,迅速调整营运范围,重组资源,主动向外寻找机会,为经济结构调整创造机会,从而避免大量固定资产和人员的闲置,减轻经营风险。

(3)有利于赢得竞争优势

虚拟企业可以集中优势资源,专攻目标附加值高的设计和营销,从事最专业的活动,创造出比竞争对手更高的价值,促使产品创新、品质改进和成本降低,变“单品种、大批量”为“品种各异、批量适当”的产品结构,变单纯封闭生产型为外向式生产经营实体型,从而赢得长期的竞争优势。

(4)有利于快速抢占市场

虚拟企业具有借助外部优势资源,改善自身劣势的功能,实现优势互补。同时通过参与虚拟企业,企业之间由于彼此长期合作建立了相互信任关系,使得企业较容易取得所需的关键资源。当企业在策略上有重大改变,如开发新产品或在其他地区开辟销售渠道时,亦可取得各关系单位的持续支持,从而快

速抢占市场。

1.1.3 虚拟企业的研究与应用

1. 虚拟企业的研究进展

虚拟企业又称动态联盟,是一种由多个独立的企业为了抓住和利用迅速变化的市场机遇,在一定时间内,通过信息技术联系起来的网络结构型组织。由于虚拟企业可以对市场急剧变化适时调整战略,利用全球范围的资源和技术,整合多企业的优势,以达到“多赢”,所以其理念一经提出即备受推崇。虚拟企业已成为企业组织形态发展的方向,并被预言为21世纪的管理主流,是21世纪企业进行生产经营和市场竞争的主要模式。自1991年虚拟企业概念提出以来,对虚拟企业哲理的研究已成为国内外管理学界的热点问题。世界各国纷纷兴起了很多专门或重点进行虚拟企业研究的项目和计划。如美国的国家工业信息基础结构协议(NIIP)、制造系统网络的敏捷基础结构(AIMS-Net)、虚拟企业方阵(MAVE)、商业网(Commerce NET),欧共体和拉丁美洲的扩展企业的生产计划和管理(PRODNET II)、虚拟企业的多级代理敏捷制造调度系统(MASSYVE)、半导体虚拟企业规划和控制系统(X-CITTIC)、应用组件工具和分布式体系结构的虚拟企业(VEGA)、中小型企业网络规划(PLENT)等,俄美合作的俄美虚拟企业网(RAVEN)等研究项目或计划都在进行虚拟企业的有关研究^[1]。国内从20世纪90年代末期才开始重视虚拟企业的研究,比较有影响的研究机构如长城企业战略研究所。此外,国家863/CIMS研究项目、国家自然科学基金会研究项目和教育部博士点基金研究项目等支持了一批有关虚拟企业的研究项目,取得了一大批技术成果和技术专利。近十多年来,有关虚拟企业的研究成果可归纳为以下几个方面。

(1) 虚拟企业的定义

虚拟企业作为一个新问题,在《21世纪制造企业战略》报告中只是给出了一种思想性、描述性概念,而没有给出虚拟企业一个明确的定义。因此,许多研究者从不同的角度或者根据研究的需要给出了虚拟企业不同的定义,比较典型的定义如表1.1所示^[8~23]。