

制造企业的协同运作管理

——低碳经济视阈下的探索

桑金琰 著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

制造企业的协同运作管理

——低碳经济视阈下的探索

桑金琰 著

知识产权出版社

内容提要

本书以低碳经济为研究视阈,以制造企业为研究对象,以制造企业的协同运作管理为研究切入点,构建了基于“三维度”、“三层面”、“三级别”的制造企业协同运作机制,有利于在提高企业的环境友好度与协同运作度的基础上,提高企业的顾客满意度,进而提升我国制造企业在瞬息万变市场环境下的动态竞争能力与可持续发展水平。

本书可作为生产运作管理、企业管理学、低碳经济学、循环经济学、资源环境经济学、可持续发展战略学等课程的教学参考书,并可供研究人员研究参考及作为干部培训用书。

责任编辑:黄清明

责任校对:董志英

文字编辑:陈嘉玲

责任出版:卢运霞

封面设计:正典设计

图书在版编目(CIP)数据

制造企业的协同运作管理:低碳经济视阈下的探索 / 桑金琰著. —北京:知识产权出版社, 2011.6

ISBN 978-7-5130-0407-7

I. ①制… II. ①桑… III. ①制造业—工业企业—环境保护—研究—中国
IV. ①F426.4②X322.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 027904 号

制造企业的协同运作管理

——低碳经济视阈下的探索

Zhizao Qiye De Xietong Yunzuo Guanli

桑金琰 著

出版发行:知识产权出版社

社 址:北京市海淀区马甸南村1号

邮 编:100088

网 址: <http://www.ipph.cn>

邮 箱:bjb@cnipr.com

发行电话:010-82000860 转 8101/8102

传 真:010-82005070/82000893

责编电话:010-82000860 转 8117

责编邮箱:hqm@cnipr.com

印 刷:保定市中国画美凯印刷有限公司

经 销:新华书店及相关销售网点

开 本:720mm×960mm 1/16

印 张:11.5

版 次:2011年7月第1版

印 次:2011年7月第1次印刷

字 数:220千字

定 价:36.00元

ISBN 978-7-5130-0407-7/F·393 (3324)

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题,本社负责调换。

前言

本书以低碳经济为研究视阈，以制造企业为研究对象，以企业的协同运作机制为研究切入点，构建了基于“三维度”、“三层面”、“三级别”的现代制造企业协同运作机制，旨在提升企业的市场竞争力与可持续发展水平。其中，“三维度”是指环境友好维度、协同运作维度与顾客满意度三个维度；“三层面”是指企业内部层面、企业之间层面、企业与环境层面；“三级别”从外在表现因素、内在影响因素、深层决定因素三个级别分析了我国制造企业的协同运作管理。通过对我国制造企业协同运作机制的系统分析，有利于在提高企业的环境友好度与协同运作度的基础上，提高企业的顾客满意度，进而提升我国制造企业在瞬息万变市场环境下的动态竞争能力与可持续发展能力。本书主要包括以下研究内容：

一、制造企业协同运作管理的基础理论。制造企业的低碳转型是低碳经济发展模式对我国制造企业提出的全新要求，也是我国制造企业发展的必然趋势。本书以制造企业的演进规律为研究起点，对我国制造企业协同运作的相关文献进行了回顾与评析，并对环境友好型制造企业、协同运作等概念进行了分析与界定。在此基础上，本书探讨了制造企业协同运作的理论基础。

二、基于多 Agent 的制造企业协同运作分析。本书研究了基于多 Agent 理论的现代制造企业协同运作控制结构，并运用遗传算法对现代制造企业的协同运作过程进行了仿真分析。

三、制造企业的协同运作机制。首先，本书从企业内部机制方面，分析了环境标志化管理、环境标志商标管理、清洁生产、生态技术创新、营销创新、再生资源回收与利用等现代制造企业的内部运作机制；其次，运用协调博弈理论对制造企业间的协同运作机制进行了分析；再次，本书从企业与外部环境的协同运作视角，分析了法律保障、政府激励和公众参与等内容。

四、制造企业的优化提升方案。首先，本书运用 SOM 神经网络对我国现代制造企业的协同运作管理进行了聚类分析与研究；其次，本书为不同类型的企业提供了相应的优化提升建议；再次，本书构建了制造企业协同运作的优化提升软件平台，既能协助制造企业了解自身在协同运作方面的优势与不足，又能为不同企业量身定做适合自身特点的协同运作优化方案。

本书是在作者博士学位论文的基础上撰写的。在此要感谢我的导师——天

津财经大学张英华教授。导师严谨治学、潜心钻研、谦逊做人、守信做事的言传身教，令我终身受益。

本书详述了低碳经济视阈下我国制造企业协同运作管理的理论与应用，希望能为生产运作管理、企业管理学、低碳经济学、循环经济学、资源环境经济学、可持续发展战略学等课程提供教学参考，并可供相关研究人员研究参考及作为干部培训用书。

本书是山东省自然科学基金项目（No. ZR2010 GM002）和山东省软科学研究项目“低碳技术创新的长效机制与对策研究”（No. 2010RKGA3018）的阶段性研究成果。

由于作者水平有限，本书可能有很多不妥或谬误之处，希望读者不吝赐教。

目 录

第一章 绪论	(1)
1.1 研究背景及意义	(1)
1.1.1 理论意义	(1)
1.1.2 现实意义	(2)
1.2 问题的提出	(3)
1.3 研究方法、内容与创新点	(5)
1.3.1 研究方法	(5)
1.3.2 逻辑结构与章节安排	(6)
1.3.3 本书的创新之处	(8)
第二章 文献回顾与评析	(10)
2.1 制造企业相关研究述评	(10)
2.1.1 面向企业内部的研究	(10)
2.1.2 面向企业间关系的研究	(11)
2.1.3 面向企业与环境关系的研究	(16)
2.2 协同运作相关研究述评	(16)
2.2.1 协同运作的关键影响因素与协同机制的选择	(16)
2.2.2 网络化制造中的协同运作	(18)
2.2.3 协同绩效的理论与实证分析	(20)
2.3 多 Agent 系统的相关研究述评	(21)
2.4 本研究的切入点	(23)
第三章 制造企业协同运作的基本理论	(25)
3.1 制造企业的基本理论	(25)
3.1.1 环境友好型制造企业是现代制造企业的重要表现形式	(25)
3.1.2 环境友好型制造企业与传统制造企业的比较分析	(26)
3.1.3 环境友好型制造企业的演进历程	(29)
3.1.4 环境友好型制造企业的理论基础	(33)
3.2 协同运作的基本理论	(43)
3.2.1 生产运作从“集中控制”到“协同互动”的转化	(43)
3.2.2 协同运作的涵义	(44)

3.2.3	协同运作的要素	(46)
3.2.4	协同运作的特征	(47)
3.2.5	协同运作的概念及其与相关概念的辨析	(48)
3.2.6	协同运作的理论基础	(49)
第四章	基于多 Agent 的制造企业协同运作分析	(54)
4.1	制造企业协同运作的多 Agent 结构分析	(54)
4.1.1	Agent 的一般结构分析	(54)
4.1.2	基于多 Agent 的制造企业协同运作的控制结构	(57)
4.1.3	基于多 Agent 的制造企业协同运作系统	(64)
4.2	基于遗传算法的制造企业多 Agent 协同运作模型	(68)
4.2.1	多 Agent 协同运作的流程设计	(68)
4.2.2	基于遗传算法的 Agent 协同运作模型	(69)
4.2.3	仿真实验及分析	(70)
第五章	制造企业的协同运作管理	(73)
5.1	制造企业的内部协同运作管理	(73)
5.1.1	制造企业的环境标准化管理	(73)
5.1.2	制造企业的“环境标志”商标管理	(77)
5.1.3	制造企业的清洁生产	(79)
5.1.4	制造企业的生态技术创新	(81)
5.1.5	制造企业的营销创新	(85)
5.1.6	制造企业的再生资源回收与利用	(86)
5.1.7	制造企业内部的协同运作模式	(91)
5.1.8	制造企业生产运作系统的投入产出分析	(92)
5.2	制造企业间的协同运作博弈分析	(96)
5.2.1	协调博弈及相关概念	(96)
5.2.2	基于协调博弈的协同运作分析	(97)
5.3	制造企业与外部环境的协同运作管理	(102)
5.3.1	制造企业与相关的法律保障	(102)
5.3.2	制造企业与政府激励政策	(106)
5.3.3	制造企业与公众参与	(109)
5.3.4	工业生态系统的投入产出分析	(113)
5.4	西方发达国家发展制造企业的启示	(117)
5.4.1	德国发展制造企业的启示	(118)
5.4.2	日本发展制造企业的启示	(120)

5.4.3 欧盟与美国等国家发展制造企业的启示	(123)
5.4.4 国外发达国家发展制造企业的经验与启示	(127)
第六章 制造企业协同运作的优化提升模式	(133)
6.1 制造企业的协同运作实证分析	(133)
6.1.1 基于 SOM 神经网络的制造企业的协同运作算法	(133)
6.1.2 基于 SOM 神经网络的制造企业的协同运作评价	(135)
6.2 制造企业协同运作的优化提升模式	(139)
6.2.1 制造企业协同运作的“三级别”影响要素	(139)
6.2.2 制造企业协同运作的优化提升模式	(142)
6.2.3 相应的保障机制	(148)
6.3 制造企业协同运作的优化提升软件平台	(149)
6.3.1 制造企业协同运作的软件平台概况	(149)
6.3.2 基于 B/S 结构的系统功能设计	(154)
6.3.3 制造企业协同运作的综合指数测评	(155)
6.3.4 制造企业软件支撑平台的保障措施	(157)
第七章 结论与后续研究方向	(160)
7.1 结论	(160)
7.2 后续研究方向	(162)
参考文献	(163)

第一章 绪 论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 理论意义

传统工业文明在给人类社会创造巨大财富的同时，也带来了资源短缺、能源危机、环境污染与生态破坏等一系列全球性的危机。为了实现经济社会与资源环境的协调发展，以低能耗、低物耗、低排放、低污染为特征的低碳经济成为未来社会的基本走向。2009年12月在哥本哈根会议上，我国宣布到2020年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%~45%。企业是构成经济社会的基本单元，如何从企业层面实现低碳与发展的双赢，是我国实现碳减排承诺的重要基础。在我国的工业化进程中，制造企业的发展起着重要作用，研究低碳经济视阈下我国现代制造企业的协同运作管理具有重要的现实意义。

通过研究低碳经济视阈下我国现代制造企业的协同运作机制，能够使我国制造企业更加快速有效地适应复杂多变的外部环境变化，增强企业的生产运作能力和环境友好水平，增强企业的顾客满意度，进而提高企业的市场竞争力。在面临全新变革的经济全球化时代，现代企业面临着错综复杂、瞬息万变的外部环境。如何通过全方位的协同运作理论，增强核心企业内部各职能部门之间、核心企业与其他企业之间、核心企业与外部环境之间三个层面的协同运作能力，是摆在学术界和实业界面前迫切需要解决的课题。本书从协同运作度、环境友好度和顾客满意度三个维度入手，以核心企业内部各职能部门之间、核心企业与其他企业之间、核心企业与外部环境之间等三个层面为研究切入点，从表现因素层、影响因素层与决定因素层三个级别的影响要素为分析对象，全面增强现代制造企业的协同运作能力，提高企业在瞬息万变市场环境中的竞争力，提升企业的可持续发展水平。

低碳经济视阈下的现代制造模式与传统制造模式有很大的不同，需要从社会发展的角度，以一种全新的范式来理解全新的现代制造企业框架。从空间范围来看，传统的制造企业大多数关注企业自身或者较小地区的空间范围；而低碳经济视阈下现代制造企业更加重视企业间的协同合作以及企业与自然的协同

发展,以增强企业在不确定性环境中响应未知需求的敏捷能力和企业的可持续发展能力。从运作机制来看,与传统制造企业大批量、少品种、预测型、集中化的生产方式相对应,传统制造企业的运营机制大都由专业的计划人士进行集中的计划与实施,依照预定的价值链进行一系列程序化与功能化的活动;与大规模定制等生产方式相对应,低碳经济视阈下现代制造企业应该密切关注外部环境的变化,进行动态的“感知—响应型”协调运作,通过与其他企业的协同运作以及企业与合作伙伴的协同运作来实现企业的价值,提高企业在瞬息万变的市场环境中的可持续竞争力。本书按照企业与合作伙伴关系的发展轨迹,梳理出环境依赖企业、环境适应企业与合作伙伴友好企业的制造企业发展脉络,对资源环境约束下的制造企业的可持续发展更有理论指导意义。本书构建了“三维度”、“三层面”、“三级别”的制造企业协同运作机制:“三维度”是指环境友好维度、协同运作维度与合作伙伴满意度三个维度;“三层面”是指企业内部层面、企业之间层面、企业与合作伙伴层面;“三级别”是指外在表现因素、内在影响因素、深层决定因素等影响现代制造企业协同运作水平的不同级别的构成要素。本书以企业内部层面、企业之间层面、企业与合作伙伴层面的“三层面”为研究主线,对制造企业协同运作与优化提升机制进行分析,有利于制造企业在全新的市场竞争环境中实现全方位的协同效益,进而提升我国制造企业在瞬息万变的市场环境下的可持续发展能力与动态竞争能力。

1.1.2 现实意义

近年来,随着低碳经济理念的日益普及,以及经济全球化、市场化、信息化、网络化的飞速发展,我国制造企业所面临的市场竞争环境发生了剧烈变化,主要体现在以下几个方面:

1. 企业面临经济高速发展与资源环境压力加大的双重挑战。未来的 15~20 年,我国仍将处于工业化加快发展阶段,资源消耗强度将进一步增大。从资源环境状况与经济矛盾的矛盾已经上升为现阶段现代化建设的主要矛盾出发,我国提出了绿色经济、低碳发展、建设资源节约型社会的战略规划。面对经济高速发展与资源环境压力加大的双重挑战,建设资源节约型、环境友好型社会是缓解资源压力、提高经济增长效率、实现可持续发展的重大战略。制造企业作为工业社会的重要组成部分,在工业化进程中发挥着重要的作用。因此,研究我国制造企业的运作管理具有重要的现实意义。

2. 企业面临更加激烈的全球竞争态势。近年来,尤其是我国加入 WTO 以来,我国作为世界上最大的潜在市场之一,已经引起世界各国跨国公司的广泛关注。全球 500 强企业大部分已经在我国投资建厂或者设立商务机构,这无

疑给我国制造企业带来了巨大的冲击与挑战。在此背景下,我国的制造企业面临着更加严峻的竞争环境。我国制造企业只有全面提升自身基于环境友好的生产运作水平,加强企业间的协同运作,提高对市场变化的应变能力,才能应对严峻的竞争环境,增强企业的市场竞争能力。

3. 市场竞争由完全竞争向协同竞争转变。20 世纪 80 年代以前,市场及技术的变化相对比较缓慢,竞争对手相对易于辨认,因此制造企业普遍追求以“单赢”为目标的“零和”博弈,市场竞争主要表现为完全竞争。20 世纪 80 年代以来,越来越多的企业逐渐意识到仅靠自身的资源与能力难以应对快速变化的市场机遇与挑战;同时由于信息技术与网络技术的迅猛发展,全球经济一体化浪潮的冲击,企业面临的市场竞争,冲破了地域与国别的限制,具有越来越大的不确定性。因此,传统的“全面竞争”观念正逐渐被“协同竞争”的观念所取代。企业间的竞争越来越强调相互信任、相互合作,共享协同效益,以实现“双赢”甚至“多赢”的共同目标。

4. 顾客需求的环保化、个性化趋势日益明显。信息技术与生产技术的迅猛发展,使制造企业的敏捷生产与清洁生产成为可能,也使顾客的购买活动有了更加广泛的选择机会。在此背景下,顾客不仅要求产品和服务具有较高的性能价格比,而且要求产品和服务是基于环保的,能够满足顾客的个性化需求。制造企业只有通过提升自身基于环境友好的生产运作水平,使产品充分满足顾客的环保化、个性化需求,才能在激烈的市场竞争中求得生存与发展。

在我国从制造大国向制造强国转化的过程中,我国制造企业要想在激烈的国际市场竞争中获胜,不仅应该生产环境友好型产品,突破发达国家的绿色贸易壁垒,满足国际化的环保需求;而且应该加强企业的协同运作水平,快速捕捉转瞬即逝的市场机遇,以满足顾客的环保化与个性化需求,这是摆在我国制造企业面前的严峻课题。构建低碳经济视阈下的现代制造企业,全面提升我国制造企业的环境友好水平与协同运作能力,是新经济条件下提升我国制造企业竞争能力的重要途径。

1.2 问题的提出

在瞬息万变的市场环境中,在资源与环境的强约束条件下,现代制造企业如何以低碳发展为己任,提升自身的环境友好水平与协同运作能力,企业内部各职能之间的协同、企业与合作伙伴间的协同、企业与外部环境(包括自然环境和市场环境)的协同发展,已经成为亟待解决的现实问题。

1. 本书所探讨的现代制造企业的协同运作,主要包含以下三个维度的研

究内容：

(1) 面对经济高速发展与资源环境压力加大的双重挑战，提高制造企业的资源节约与环境友好水平，已经成为缓解我国资源压力、提高经济增长效率、实现可持续发展的重大战略。通过提高制造企业的资源节约与环境友好水平，能够有效解决我国在经济发展与环境保护过程中的种种矛盾，以积极的态度顺应全球日益高涨的低碳发展与环境保护要求，向国际标准靠拢，提高我国产品的国际竞争力。

(2) 信息技术与网络技术的迅猛发展为企业的协同运作提供了技术上的可能性，使企业间的竞争越来越趋向于相互协同的“多赢”竞争。在激烈的全球化市场竞争条件下，社会经济的高速发展与生态环境日益脆弱之间的矛盾要求我国制造企业必须做到环境友好与协同运作的“双维”协同，即同时实现较好的环境友好水平与协同运作水平，如图 1.1 所示。

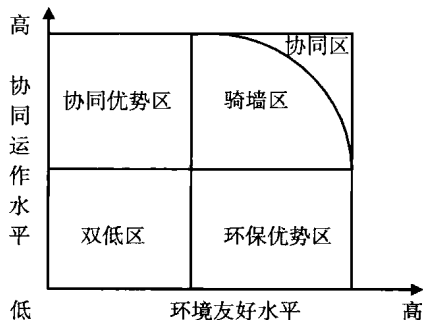


图 1.1 环境友好水平与协同运作水平的“双维”协同

资料来源：作者

在图 1.1 中，环境友好型企业不仅要具备良好的环境友好水平（横坐标轴方向），而且还要保证良好的协同运作水平（纵坐标轴方向）。这就需要企业从环保优势区或者协同优势区超越“骑墙区”进入“协同区”，使企业在环境友好水平与协同运作水平两个方面都做到极致。在传统制造企业的生产运作中，企业往往认为环境友好水平与协同运作水平是利益冲突的，同时追求环境友好水平与协同运作水平被认为是“骑墙”的两边不讨好行为。企业为了保持良好的环境友好水平，往往需要为了社会环保的“大”利益而牺牲企业自身的“小”利益，降低企业内部的协同运作水平。而企业如果片面追求企业内部的协同运作水平，往往会片面追求经济利益，并以牺牲社会环保利益为代价。以网络经济、知识经济、低碳经济为特征的新经济时代，对制造企业提出了更高的生产运作要求，企业必须面对“双维”甚至“多维”目标的协同问题。构建

具有多维协同特点的新型生产运作机制,已经成为现代制造企业迫切需要解决的课题。

(3) 我国制造企业必须努力提升自身的环境友好水平与协同运作水平,使产品充分满足顾客的低碳化与个性化需求,在瞬息万变的市场环境中拥有较强的竞争优势。在 21 世纪激烈竞争的市场环境中,技术的发展瞬息万变,全球化的竞争四处涌现,顾客高质量、低成本、低碳化、个性化的复合需求对企业提出了全新的挑战。因此,制造企业提升自身基于低碳发展的协同运作水平,以增强自身对市场需求的反应速度和满足用户的能力显得极为重要。

2. 本书所探讨的制造企业协同运作管理主要包含以下三个层面的内容:①在企业内部的微观层面,包括企业内部各职能部门之间的协同工作;②在企业间的中观层面,不仅包括企业与上游供应商、下游销售商以及顾客之间的纵向协同过程,而且包括同类型企业间的横向协同过程;③在企业与外部环境关系的宏观层面,不仅包括企业与自然环境的协同,而且包括企业与市场环境之间的协同。本研究有利于从核心企业内部各职能部门之间、核心企业与其他企业之间、核心企业与外部环境之间等三个层面全方位增强我国制造企业的协同运作能力,提升企业在瞬息万变的复杂网络环境中的市场竞争能力与可持续发展水平。

3. 本书以全面提升我国制造企业的环境友好度、协同运作度、顾客满意度“三个维度”为研究的切入点,以企业内部、企业与其他企业之间、企业与外部环境之间“三个层面”为研究视角,以外在表现因素、内在影响因素、深层决定因素“三个级别”为研究要素,构建了“三维度”、“三层面”、“三级别”的现代制造企业的协同运作与优化提升机制,以提升我国现代制造企业在瞬息万变的市场环境中的竞争能力,提升企业的可持续发展水平。

1.3 研究方法、内容与创新点

1.3.1 研究方法

(1) 采用多学科理论融合分析的研究方法。本书综合运用可持续发展理论、行为生态学理论、生产运作理论、协同学理论、协调博弈理论、多 Agent 技术和神经网络技术等多学科理论和技术,借用不同学科的研究成果与分析方法,对低碳经济视阈下现代制造企业的协同运作与优化提升机制进行研究。

(2) 文献研究、问卷调查与深度访谈相结合的研究方法。本书在大量资料收集和文献研究的基础上,对我国 127 家现代制造企业进行了问卷调查,并对

其中的典型企业进行了深度访谈,收集到企业实际的生产运作资料,使本理论的研究具有充分的实证依托,并使本书做出的对策与建议更加符合我国制造企业的实际情况。

(3) 定性研究与定量研究相结合的研究方法。本书在分析制造企业协同运作基本理论的基础上,运用多 Agent 理论对制造企业的协同运作进行了定性分析,并运用遗传算法对基于多 Agent 的制造企业协同运作模型进行了定量研究。在对制造企业协同运作机制及优化提升机制进行定性分析的基础上,本书运用基于 SOM 神经网络技术对制造企业协同运作进行了定量分析,并构建了基于 B/S 结构的制造企业协同运作软件测评系统。

1.3.2 逻辑结构与章节安排

本书的章节安排包括以下几个方面,如图 1.2 所示。

第一章,绪论。介绍研究背景及意义、本书的研究方法、研究内容与创新点。

第二章,文献回顾与评析。通过对制造企业、协同运作、多 Agent 系统等文献的回顾与评析,找到本研究的切入点。

第三章,制造企业协同运作的基本理论。一方面,本书探讨了环境友好型制造企业是现代制造企业的重要表现形式,并分析了环境友好型制造企业的概念及演进历程,并从系统理论基础、生态理论基础、管理理论基础和经济理论基础等方面研究了环境友好型制造企业的理论基础;另一方面,本书研究了协同运作的概念及其与其他相关概念辨析、协同运作的时代特点,并从耗散结构理论、协同论与突变论等方面研究了协同运作的理论基础。

第四章,基于多 Agent 的制造企业协同运作分析。本书研究了基于多 Agent 的制造企业协同运作控制结构,并运用遗传算法对制造企业的协同运作过程进行了分析。

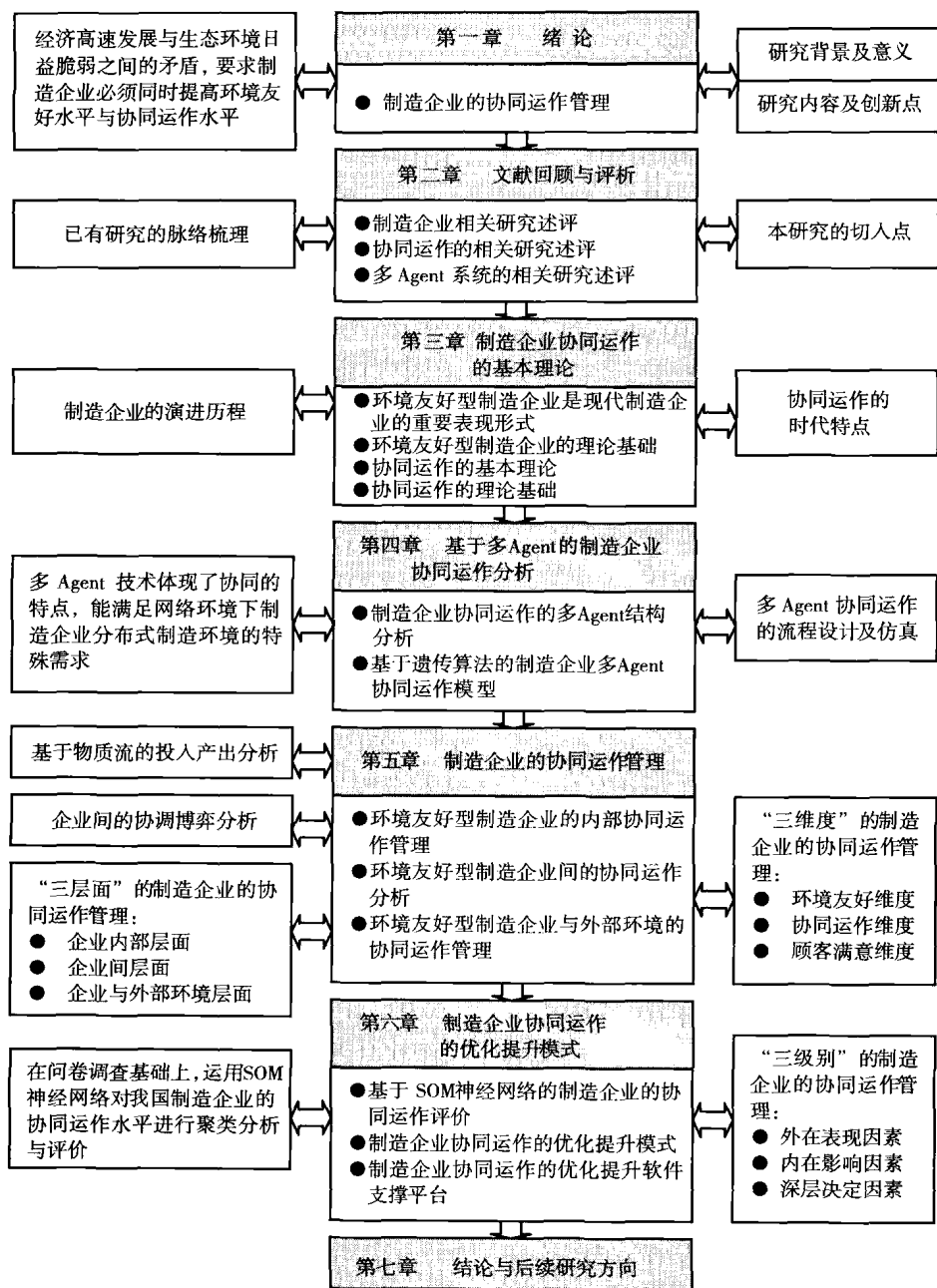


图 1.2 本书的研究内容

资料来源：作者

第五章, 制造企业的协同运作机制。首先, 本书从企业内部机制方面, 分析了环境标志化管理、环境标志商标管理、清洁生产、生态技术创新、营销创新、再生资源回收与利用等制造企业的内部运作机制; 其次, 运用协调博弈理论对制造企业间的协同运作机制进行了分析; 再次, 本书从企业与外部环境的协同运作方面, 分析了法律保障、政府激励和公众参与等内容。本书构建了基于“三维度”、“三层面”、“三级别”的制造企业协同运作机制, 旨在提升企业的市场竞争力与可持续发展水平。

第六章, 制造企业协同运作的优化提升模式。首先, 本书在对我国制造企业的协同运作管理进行问卷调查的基础上, 运用 SOM (Self - Organizing Feature Map, 自组织映射) 神经网络对我国制造企业的协同运作管理进行了聚类分析与研究; 其次, 本书在对我国制造企业的协同运作进行聚类分析的基础上, 为不同类型的企业提供了相应的优化提升建议; 再次, 本书构建了制造企业协同运作的优化提升软件平台, 既能协助制造企业了解自身在协同运作方面的优势与不足, 又能为不同企业量身定做适合自身特点的协同运作优化方案。

第七章, 结论与后续研究方向。分析了本研究局限, 并提出了后续研究的努力方向。

1.3.3 本书的创新之处

1. 本书将多 Agent 理论运用于制造企业的协同运作分析。在低碳经济视阈下, 制造企业面临的是全球化的激烈竞争、瞬息万变的市场, 企业在注重产品成本和质量的同时, 必须重视环境友好性、柔性、敏捷性与适应性。多 Agent 系统有利于提高环境友好型制造系统的整体性能, 使企业能够更好地面对全球市场竞争、新产品的快速引进和开发以及对市场的快速应变能力。本书在研究生产运作系统从“集中控制”到“协同互动”转化的基础上, 构建了基于多 Agent 的制造企业的协同运作模型, 并运用遗传算法对制造企业的协同运作过程进行了优化分析。

2. 本书构建了“三维度”、“三层面”、“三级别”的制造企业协同运作机制, 有利于在提高企业环境友好度与协同运作度的基础上, 提高企业的顾客满意度, 提升企业在瞬息万变的市场环境下的可持续发展能力与动态竞争能力。其中, “三维度”是指环境友好维度、协同运作维度与顾客满意度三个维度; “三层面”是指企业内部层面、企业之间层面、企业与环境层面; “三级别”是指外在表现因素、内在影响因素、深层决定因素等影响制造企业协同运作水平的不同级别的构成要素。本书以“三层面”为主线, 对制造企业协同运作机制进行了分析。首先, 本书从企业内部运作机制角度, 分析了环境标志化管理、

环境标志商标管理、清洁生产、生态技术创新、营销创新、再生资源回收与利用等环境友好型内部运作机制；其次，本书对制造企业与合作企业之间的协同运作进行了协调博弈分析；再次，本书从企业与外部环境的协同运作角度，分析了法律保障、政府激励和公众参与等内容。

3. 本书将 SOM 神经网络运用于制造企业的协同运作与优化提升领域，在对企业数据进行聚类分析的基础上，将我国制造企业划分为不同的协同运作类型，并为不同类型的企业提供了相应的优化提升建议。本书将二维 SOM 的聚类结果与一维 SOM 的聚类结果相结合，能够更加清晰准确地对制造企业进行合理分类，从而使相应的优化提升模式更加吻合有效。在此基础上，本书为制造企业协同运作的优化提升提供了软件支撑平台，能够检测与评价制造企业的环境友好度与协同运作水平，并为不同协同运作水平的企业量身定做适合企业发展的改善方案。

4. 本书运用协调博弈理论，分析了制造企业之间的相互协调、相互竞争的协同运作过程。信息化与网络化的市场环境改变了传统企业之间的竞争规则，并使企业间的竞争逐渐从“零和”的对抗型竞争向“双赢”的协同型竞争转变。在制造企业之间的协同运作博弈过程中，参与者、价值的增值、博弈规则、策略和博弈范围等任何博弈要素的改变都可能导致博弈结局的改变。通过对制造企业协同运作的博弈分析，有助于阐明企业结点之间通过协同竞争、协同创新、协同发展，以获得协同效益的过程，协助企业选择适合自身发展的协作与竞争策略，增强企业在瞬息万变外部环境中的市场竞争能力。

5. 本书运用“投入-产出”分析方法，分别构建了企业内部层面的制造企业生产运作系统的物质流分析模型、企业与外部环境层面的生态工业系统物质流分析模型。通过制造企业生产运作系统的物质流分析模型，能够识别制造企业生产运作系统中的关键要素，从而发挥积极要素的优势，改善消极因素的不足之处，全面提升制造企业的社会效益、经济效益与环境效益；通过生态工业系统的物质流分析模型，能够识别生态工业系统的优秀关键企业、耗能大户、污染大户，辅助生态工业系统的管理者对优秀关键企业进行鼓励与扶持，对耗能大户与污染大户进行环境管制。