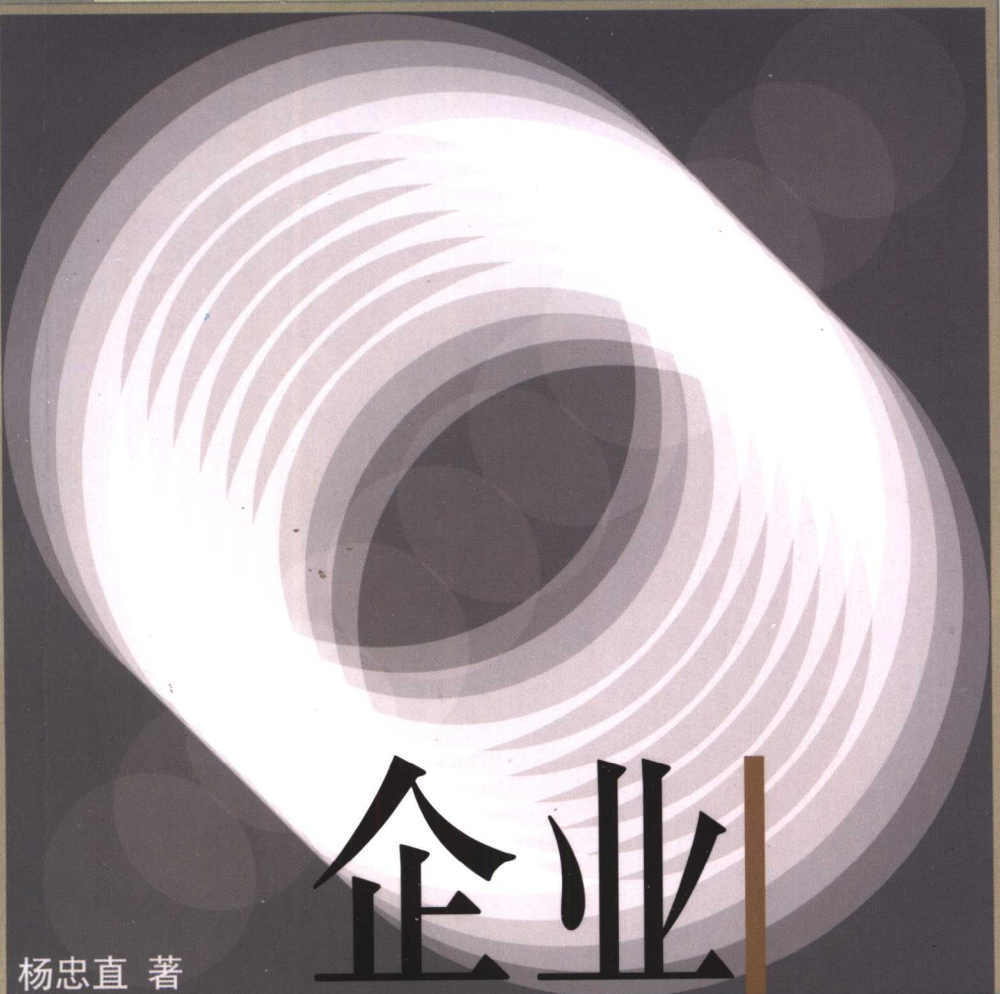




# 企业生态学引论

杨忠直 著



科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

# 企业生态学引论

杨忠直 著

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书将企业作为有生命的系统,运用生态学、经济学和系统科学等科学原理,建立了企业生态学的基本理论。内容包括:企业生态学的基本概念,系统生存理论,企业行为分析,企业生存竞争,企业适应性,企业进化,商业生态系统理论,商业生态工程与可持续发展等。

本书适合经济学者、管理学者、企业家、政府官员、大学教师、研究人员,以及研究生、博士生等参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

企业生态学引论/杨忠直著. —北京:科学出版社,2003

ISBN 7-03-010811-6

I. 企… II. 杨… III. 企业经济-生态经济学 IV. F270

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 079448 号

责任编辑:卢秀娟 陈疆涛/责任校对:刘小梅

责任印制:安春生/封面设计:王 浩

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

丽源印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2003年4月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2003年4月第一次印刷 印张:5 7/8

印数:1—2 500 字数:146 000

定价:15.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

**本研究成果献给**  
**人类可持续发展事业和中国企业家**

This Research Work  
is contributed to  
The Cause of Human Sustainable Development  
and The Chinese Enterprisers

**本研究工作献给**  
**我的父亲和我的母亲**  
This Research Work  
is given to  
My Father and My Mother  
as a Filial Piety

## 前 言

1978年12月召开的党的十一届三中全会提出并确定了改革、开放、搞活的重大战略方针,对我国的社会主义经济制度进行大刀阔斧的改革,重建所有制关系,调整经济结构,再造经济运行机制,重组经济管理体制;把基本上关闭的国门打开了,国家经济、科学和教育全面对外开放。这就意味着对一个制度专一、结构固定、运行机制单调的封闭系统做两件事情:一是对系统内部的结构和功能进行调整;二是把一个封闭的系统变为开放系统,与外界(国际)进行物质、能量和信息的交换,这是国家作为一个社会经济生态系统的革命。

随着我国经济体制及社会环境的变迁和国际经济、技术、文化等因素的影响,计划经济理论的指导范围越来越小;由于文化及社会环境的差异,西方经济理论借鉴的适用性受到约束;更是由于随着技术的进步、信息化革命和知识经济的兴起,包括我国在内的世界经济正在发生的重大变革,一直落后于经济发展的西方经济理论也已经很难跟上并解释和指导当今的世界经济。老子讲:“道可道,非常道;名可名,非常名。”这启发人们创新。爱因斯坦更新了牛顿力学原理,创立了适应条件更广的相对论,可视为对老子哲学观点的佐证。对于经济理论也是如此,哪怕经济运行规律有一点变化(即道可道,非常道),解释和指导经济现实的理论就必须更新(即名可名,非常名)。基于这种原因,运用自然理论建立适用于各种文化与制度和各种发展水平的经济理论去揭示经济系统的运行规律和指导未来的经济实践是本研究工作选题的一个重要思考。

博士后研究工作是我博士研究工作的继续。本人在博士学位的研究课题中,对工程监理的目标控制问题运用竞争与对策理论方法研究了监理工程师与承包商的竞争制衡、动态共生存和协同进化问题。由于竞争、共生与进化是自然界的普遍规律,将这种方法论应用于企业管理具有很大的贴切性和潜在的应用价值。因为企业是人们设计、组建和管理的人造系统,具有很强的生物性、智能性和人格化,于是选定了生态学理论方法去研究企业生存竞争与进化问题,以及商业生态系统演化问题和商业生态工程问题。

在进驻南开大学经济学博士后流动站前的几年时间里,导师陈炳富教授经常给本人传授他在《孙子兵法》用于现代企业管理方面的研究成果与感受和他提出的管理学发展建设的七个结合思想:中外结合,古今结合,学科结合,定性与定量结合,理论与实践结合,客观与微观结合,科学与艺术结合。有一次先生讲,他曾有个博士生是学生的,用生物学观点写成博士学位论文,并拿出国外杂志报道的“老子与爱因斯坦的‘合影’”启发我如何在方法论上进行创新研究企业管理问题。导师教诲的力量使本人在老子《道德经》的影响下,选择生态学、经济学与管理学的结合,洞察国际研究动态,选择本课题以企业竞争与进化为主线,开展创新性研究。

## 致 谢

我在开展博士后研究工作前后的几年中,受到恩师陈炳富教授的亲切关怀和教导。导师渊博的知识、高瞻远瞩的学术目光、精深厚实的学术功底、严谨求实的治学风格、谦虚谨慎的学术态度、和蔼可亲的待人,使本人一次又一次地振作精神“翻阅书山”,探索构建企业生态学的路。尤其是导师将《孙子兵法》用于现代企业管理的思想和研究成果,以及导师将老子《道德经》用于现代管理学研究的指导思想使本人充满“负阴而抱阳”的气魄去完成博士后研究工作。在几年的研究工作中受到了师母的无限关怀,在此对陈先生和师母表示衷心感谢和美好祝福。

在博士后工作期间,受到了南开大学副校长逢锦聚教授的关怀和教导,受到了南开大学研究生院博士后工作办公室主任赵金瑛老师的关怀和支持,受到了南开大学国际商学院院长李维安教授和向曙老师的关怀和支持,在此对他们表示衷心感谢。

我的博士后研究工作得到了我的博士导师李光泉教授和张世英教授的亲切关怀和支持,在此表示衷心感谢。

我的博士后研究工作得到了天津大学管理学院院长齐二石教授的关怀和大力支持,在此向齐教授表示衷心感谢。

我感谢父亲母亲对我的养育之恩;感谢生我育我的陕西省富平县美原镇沐惠村的黄土地和父老乡亲;感谢教育和培养过我的老师及沐惠村小学、仁张村学校、美原中学、天津大学和南开大学。

我深深地怀念我的父亲对我能为祖国和人民作贡献的殷切期望。

杨忠直

# 目 录

## 前言

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第一章 绪论            | 1  |
| 1.1 企业生态学的国内外研究状况 | 1  |
| 1.2 本研究的创新工作      | 4  |
| 参考文献              | 6  |
| 第二章 企业生态学基本概念     | 8  |
| 2.1 生态学概念         | 8  |
| 2.1.1 生态学的定义      | 8  |
| 2.1.2 生态学的分支学科    | 8  |
| 2.1.3 一般生态学的研究范畴  | 9  |
| 2.2 企业生态学的构思      | 10 |
| 2.2.1 企业生态学的引出    | 10 |
| 2.2.2 企业生态学的学科结构  | 11 |
| 2.3 企业生态学的基本概念    | 12 |
| 2.3.1 企业环境        | 12 |
| 2.3.2 企业的生存空间     | 19 |
| 2.3.3 企业成长        | 21 |
| 2.3.4 企业之间的相互作用   | 23 |
| 2.3.5 企业生存链       | 26 |
| 2.3.6 企业的适应性      | 28 |
| 2.3.7 企业进化        | 30 |
| 2.3.8 企业自适应调节与自组织 | 34 |
| 2.3.9 商业生态系统      | 37 |
| 2.4 商业生态工程        | 39 |
| 2.4.1 生态工程的定义     | 39 |

---

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| 2.4.2 商业生态工程概念·····            | 39        |
| 参考文献·····                      | 40        |
| <b>第三章 系统生存分析基础</b> ·····      | <b>43</b> |
| 3.1 系统的生存及其生存竞争·····           | 43        |
| 3.2 系统生存原理·····                | 44        |
| 3.2.1 系统的生存函数与生存域·····         | 44        |
| 3.2.2 多个系统的共生存域·····           | 46        |
| 3.2.3 多个系统的共生存函数·····          | 48        |
| 3.2.4 生存函数分析·····              | 49        |
| 3.3 系统的最优生存·····               | 50        |
| 3.3.1 Fermat Rule·····         | 50        |
| 3.3.2 系统的生存寻优·····             | 51        |
| 3.3.3 系统生存寻优问题的求解·····         | 52        |
| 3.4 多系统的生存竞争·····              | 53        |
| 3.4.1 系统生存微分对策模型·····          | 53        |
| 3.4.2 系统生存微分对策的求解·····         | 56        |
| 3.5 本章研究成果的应用提示·····           | 58        |
| 参考文献·····                      | 58        |
| <b>第四章 企业生产行为分析</b> ·····      | <b>60</b> |
| 4.1 企业投入产出系统·····              | 60        |
| 4.1.1 企业生产函数·····              | 60        |
| 4.1.2 生产函数分析·····              | 61        |
| 4.1.3 生产函数的类型·····             | 64        |
| 4.2 企业行为分析·····                | 72        |
| 4.2.1 企业利润最大化·····             | 72        |
| 4.2.2 敏感性分析·····               | 73        |
| 4.3 利润函数分析·····                | 75        |
| 4.3.1 利润函数的特征·····             | 75        |
| 4.3.2 产品供给函数与要素需求函数之特征·····    | 78        |
| 4.3.3 Legendre 变换与利润函数的求取····· | 79        |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 4.4 成本函数分析             | 84  |
| 4.4.1 企业成本函数           | 84  |
| 4.4.2 长期成本函数与短期成本函数的关系 | 88  |
| 参考文献                   | 92  |
| 第五章 企业生存竞争分析           | 94  |
| 5.1 企业成长               | 94  |
| 5.1.1 企业生存函数           | 94  |
| 5.1.2 企业成长指标           | 96  |
| 5.1.3 企业生存与成长模型        | 99  |
| 5.2 企业竞争               | 105 |
| 5.2.1 企业竞争与合作的定义       | 105 |
| 5.2.2 企业竞争的一般模型        | 106 |
| 5.2.3 收益守恒条件下的企业竞争     | 109 |
| 5.2.4 利益增加条件下的企业竞争     | 111 |
| 5.2.5 企业竞争力            | 112 |
| 5.3 企业竞争的动力学模型         | 112 |
| 5.3.1 企业竞争的动力学方程       | 112 |
| 5.3.2 企业竞争的动力学模型       | 113 |
| 5.4 互惠合作的企业竞争          | 117 |
| 5.4.1 互惠合作与互惠共生        | 117 |
| 5.4.2 企业互惠合作的稳定性       | 117 |
| 参考文献                   | 119 |
| 第六章 企业适应性与进化分析         | 121 |
| 6.1 企业的环境适应性           | 121 |
| 6.1.1 企业环境适应性指标        | 121 |
| 6.1.2 企业环境适应模型         | 123 |
| 6.1.3 企业环境动态适应过程       | 125 |
| 6.2 企业的相互适应性           | 127 |
| 6.2.1 企业相互适应指标         | 127 |
| 6.2.2 企业相互适应模型         | 128 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 6.2.3 企业相互动态适应过程 .....        | 129 |
| 6.3 企业进化分析 .....              | 132 |
| 6.3.1 企业进化的力 .....            | 132 |
| 6.3.2 企业进化的核心力量 .....         | 133 |
| 6.3.3 企业进化的度量 .....           | 135 |
| 6.3.4 企业创新量的计算 .....          | 136 |
| 6.3.5 企业进化的类型 .....           | 139 |
| 6.4 企业自适应调节 .....             | 139 |
| 6.4.1 企业自适应调节与进化 .....        | 139 |
| 6.4.2 企业自校正调节过程 .....         | 140 |
| 6.4.3 企业模型参照自适应调节过程 .....     | 141 |
| 6.4.4 企业自组织与进化 .....          | 142 |
| 参考文献 .....                    | 143 |
| <b>第七章 商业生态系统分析</b> .....     | 145 |
| 7.1 商业生态系统 .....              | 145 |
| 7.1.1 商业生态系统的概念 .....         | 145 |
| 7.1.2 商业生态系统的微观结构 .....       | 145 |
| 7.1.3 商业生态系统的宏观结构 .....       | 149 |
| 7.2 商业生态系统的物质交换及其均衡 .....     | 151 |
| 7.2.1 商业生态系统与环境的物质交换 .....    | 151 |
| 7.2.2 商业生态系统内部的物质交换 .....     | 153 |
| 7.2.3 企业内部物质流动及其均衡 .....      | 157 |
| 7.3 商业生态系统的稳定性与进化 .....       | 161 |
| 7.3.1 商业生态系统物质交换的均衡解 .....    | 161 |
| 7.3.2 商业生态系统物质交换的稳定性 .....    | 162 |
| 7.3.3 商业生态系统的进化 .....         | 164 |
| 参考文献 .....                    | 165 |
| <b>第八章 商业生态工程与可持续发展</b> ..... | 166 |
| 8.1 商业生态工程 .....              | 166 |
| 8.1.1 商业生态工程的提出 .....         | 166 |

---

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 8.1.2 商业生态工程的定义与分类 .....    | 167 |
| 8.1.3 商业生态工程基本工作 .....      | 168 |
| 8.1.4 商业生态工程的模拟 .....       | 169 |
| 8.2 商业生态工程与人类可持续发展 .....    | 169 |
| 8.2.1 人类可持续发展 .....         | 169 |
| 8.2.2 商业生态系统与可持续发展的关系 ..... | 170 |
| 8.2.3 商业生态工程与可持续发展的关系 ..... | 171 |
| 参考文献 .....                  | 172 |
| 第九章 结论 .....                | 173 |
| 致谢 .....                    | 174 |

# 第一章 绪 论

老子语:

“道可道,非常道;名可名,非常名。”

## 1.1 企业生态学的国内外研究状况

在本课题完成之后,立即(1999年11月17日)进行了国外研究成果的文献查新,发现国际上已有关于企业生态学(enterprise ecology, business ecology)方面的研究,结合查新的部分文献作一评述。国外的研究最早是从企业进化开始,文献[1]是 Hoshii Iwao先生对动态发展的日本经济作了题为“The Dynamics of Japan's Business Evolution”的研究,其背景是战后日本集中力量迅速恢复和发展国民经济。其中“business evolution”是以市场为核心的工商企业,消费者和国民经济各部门经济的演化发展,因此具有工商企业经济系统的演变和发展的含义。因为日本国家比较小,研究作为一个整体的 Japan's business 的 evolution 是有实际意义的。由于战后日本主要是恢复国民经济,外界环境影响小,内部结构简单,国民经济处于发展阶段,运用动力学(dynamics)原理描述 Japan's business evolution 的动态过程能够比较好地适合日本的国民经济运行和发展。又因为动力学原理描述的是工商企业经济系统的波动规律(也可能是上升的),它并不能完全说明工商企业经济系统的进化,所以这个研究的实质是“日本工商企业经济系统演化的动力学”。文献[2]研究了小型企业在四个演变阶段的“just in time”(JIT)特征,这只研究了一代企业在不同演变阶段采用 JIT 方法的优点,没有涉及第二代企业的演变问题,因此这并不完全是企业进化。文献[3]研究借助“corporate communication”促进企业

演变(enterprise evolution)的方法。这个研究有所进步,因为借助“全员通讯”方式将能促使企业的组织结构和功能发生变化。文献[4]研究采用信息技术的 business 演变,这将促进组织结构变化和运行效率提高。这是包括市场运作、企业经营在内的商业系统的进化。文献[5]研究运用技术设计组织并通过信息技术促进 business 演变,这与文献[4]大体相同,其差别在于通过技术设计组织而不是影响组织变化。文献[6]具有质的进步,它研究了用于学习组织(learning organization)或创新(innovation)进行企业演化管理的原理和方法,学习和创新是企业进化的基本手段,故本文涉及的论题是研究企业进化。文献[7,8]是同一作者领导的不同小组发表于不同地方的同一内容论文,都是研究通过 CALS(commerce at light speed)的 business evolution。不难理解 CALS 是以光速进行商务活动,这就是在 InterNet 上作商务,并集成信息系统于企业进行采购、生产和营销,这将促使商业系统进化。文献[9]研究用于企业演化的下一代企业资源规划(ERP)解决方案。毫无疑问,资源是推动企业进化的能量,然而只有知识、技术、信息等资源具有推动企业进化的有效力量,因而研究企业资源推进企业进化问题是一个很好的途径。到此为止,国际上目前研究的企业进化有两个方面:一是个体企业的进化,二是包括企业、市场和消费者为一体的商业系统进化。这也正是本课题研究企业进化和商业生态系统进化的两个切入点。对于企业生态学的研究,文献[10]运用企业孵化器(incubator)模拟企业生态因素,研究企业之间的关系(relationship)和企业家身份(entrepreneurship),其目的在于通过实验获取未来企业生存所需要的环境条件和所要建立的市场关系,这是在实验室作企业生态问题研究。文献[11]是研究企业生态学(enterprise ecology)的专论,它将自然生态系统原理(the principles of natural ecological systems)应用于人类企业活动(human enterprise activity),所涉及的因素包括工业部门、学术领域和政府机构,研究的目的是环境资源的可持续性(sustainability)和保护(conservation),这是本研究工作的基本要求。文献[12]认为企业

组织是有生命的系统,与自然生命体具有相同的生态属性,并描述了企业的某些生态现象,没有深入分析企业的生态行为,没有构造企业生态学的研究内容。文献[13]提出在需求驱动的经济将要转移为信息经济的条件下将产生新的商业生态范例(a new business paradigm),这要求企业家用适应的方式思考而不是静听顾客需求。新的商业生态系统(the new business ecosystem)的初始目标是通过增加对顾客有用的信息,服务与产品的数量和品种来创新价值。这是对商业生态系统认识的一个重要开端。文献[14]运用自然生态学的规律来观察和设想当今及未来的经济世界,《竞争的衰亡》将宣告市场垄断的乏力,弱者能够生存,企业相互依存,共同进化将是未来经济发展的景象。

我国经济系统出现了生态问题,就有环境经济学<sup>[15]</sup>、环境生态学<sup>[16]</sup>等去研究。企业生态学是一个经济空间问题,包括有形因素和无形因素,在这方面的研究文献[17]提出企业生态的概念,认为“企业是有生命的,企业的生命是有周期的,企业生命周期是内因与外因互相作用的结果,内因与外因的互相作用决定了企业生命质量”。可是将内容仅囿于企业内部管理,设计了“企业五五五管理法”的研究还未真正进入企业生态问题的研究。文献[18]阐述了企业进化的规律,即企业发展的四个阶段,与文献[2]有相同之处,其贡献在于提出企业的生物性。文献[19]认为:“和法学、社会学和管理学一样,应从生态学角度赋予企业‘社会人’”,这一观点就可以将企业纳入生态学的研究领域。文献[20]认为企业是生命型组织,有不同的寿命。文献[21,22,23]论述了技术、信息、知识、文化对企业生存和发展的作用,这是无形资产的使用引起创新,增强企业造血能力,提高企业生存水平。文献[24]构思了企业生态圈和在生态圈上的价值链或一个价值体系,提出高科技企业的生态化建设。这就已经形成了商业生态系统和商业生态工程的思想。文献[25]介绍了欧美企业竞争的新动向是知识型企业和商业生态系统。文献[26]介绍了商业生态系统产生的背景、意义和特点,研究了商业生态系统形成和发展的条件,以及引起管理模式

的变革和对企业经济及发展的影响。文献[24~26]表明我国已经进入对商业生态系统的研究,随着经济及技术的发展也将很快步入生态化商业时代。文献[27,28]以企业对自然环境的作用为对象研究了企业生态工程问题,这是企业环境生态工程,是微观环境工程研究的对象。文献[29]以企业生态经济复合系统的协调发展问题为主题用进化论观点研究“企业——生态(环境)——经济”系统的协调发展,这是用复杂大系统理论方法从微观层次研究达到宏观协调和可持续发展,其理论意义很大。

## 1.2 本研究的创新工作

经过国内外文献查新分析比较后发现,本研究工作有以下创新:

(1) 认为老子讲的“道可道,非常道;名可名,非常名”启发人们创新。“道可道,非常道”告诉人们自然规律随着条件的改变而变化;“名可名,非常名”提示人们环境条件变化引起自然规律变化,用于解释和分析自然规律的理论和方法就必须改变。认为老子的《道德经》蕴涵了自然界和人类社会的原始生态学和进化论的思想。认为墨子所说的“权”和“利之者取大,害之者取小”是人类较早的运筹与优化思想。

(2) 运用一般生态学原理系统地构造了企业生态学框架,设计了企业生态学的内容和方法,补充和加强了一般生态学原理用于企业生态学研究的内容缺陷和方法的不足,分析了企业生态学的特殊性。

(3) 提出运用生存理论方法研究企业生态行为,建立企业生态学的理论与方法结构。提出并建立生存函数来表征系统的生存水平和多系统的共生和协同进化,发展了 Aubin 创立的生存理论。

(4) 提出在利润函数加入环境因素影响变量作为企业生存函数。运用 Legendre 变换建立了利润函数的求取方法,并通过利润

函数导出求取产品供给函数和要素需求函数的 Hotelling 定理。借用 Le Chatelier 效应和包络定理构建了短期成本函数与长期成本函数的关系。对生产函数和成本函数结构的研究,为通过创新变革企业生存函数以提高企业竞争力,促进企业进化。

(5) 建立了以企业最优生存为前提,以产品市场占有率为指标的最优成长指标模型, Logistic 成长模型和微分动力学成长模型。对企业竞争作了严格定义,在此基础上建立了企业竞争的一般模型,讨论了利益守恒和利益增加条件下的企业竞争问题,以及互惠合作条件下的企业竞争及其稳定性问题。在数学上定义了企业竞争力并解释了《孙子兵法》所讲“胜者之战民也,若决积水于千仞之溪者,形也”是指竞争力的势能;“故善战人之势,如转圆石于千仞之山者,势也”是指竞争力的动能。分析了企业竞争的动态相互作用过程,建立了企业竞争的动力学模型。

(6) 在定义企业环境适应性指标的基础上,建立了企业环境适应模型和动态环境适应过程模型。在定义企业相互适应性指标的基础上,建立了企业相互适应模型和动态相互适应过程模型。发现企业进化有两种类型:学习进化和变异进化。企业进化的核心力量是创新与变革,建立了企业进化的度量指标和企业创新量的计算方法。论述了企业自调节与自组织是企业进化的必由之路,设计了企业自校正调节过程和模型参考自适应调节过程。

(7) 定义了商业生态系统,分析了商业生态系统的组成单元及其功能,商业生态系统的空间结构、时间结构和价值链结构,分析了商业生态系统与环境的物质交换准则,商业生态系统内部物质市场交换等价定理,企业生存链和生存网及其物质交换平衡定理。定义了企业内部物质工序增值速度,给出了工序物质传递平衡定理。在商业生态系统物质交换均衡的基础上采用 Lyapunov 判据定义了商业生态系统的稳定性,给出商业生态系统的稳定性判别定理。分析了商业生态系统进化的根本动力是以知识为基础的科学技术革命,进化条件是物质交换状态为非均衡和非稳定运动。

(8) 提出商业生态工程,并定义商业生态工程是对商业生态