

厦
门
大
学
经
济
研
究
所
系
列



城市产业生态化的 经济研究

宋涛 著



厦门大学出版社

XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社
全国百佳图书出版单位

E c o n o m i c
Management

经管学术文库

城市产业生态化的 经济研究

宋涛 著



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

城市产业生态化的经济研究/宋涛著. —厦门:厦门大学出版社, 2010. 12
(经管学术文库)

ISBN 978-7-5615-3457-1

I. ①城… II. ①宋… III. ①城市-产业经济学:生态经济学-研究-中国 IV. ①F299.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 020104 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门市软件园二期望海路 39 号 邮编:361008)

<http://www.xmupress.com>

xmup@public.xm.fj.cn

厦门集大印刷厂印刷

(地址:厦门市集美石鼓路 9 号 邮编:361021)

2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 次印刷

开本:787×960 1/16 印张:20.5

插页:1 字数:335 千字

定价:42.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换

前言

历史的时针已经划入 21 世纪,作为人类精神力量充分体现的科学,展示出比以往任何历史时期都更加旺盛的活力。无数知识群体在集结增长,学科体系在碰撞凝聚,产业生态学正是在这样背景下诞生的一门研究可持续发展问题的学科。

可持续发展概念实际上可以明确为经济发展和环境发展两个较少伦理色彩的方面。可持续发展要回答的问题既不是单纯的经济增长问题,也不是单纯的环境保护问题,而是经济发展如何与环境相协调的问题。确切地说,可持续发展就是要寻求一种把环境与经济整合起来的发展模式。尤其是对于经济与环境之间矛盾的协调是其基本特征,作为人类与环境关系的两种基本表现形式构成了可持续发展主题延伸和拓展的两个基本方面。

经济发展与环境之间的关系作为“最关键的经济问题”近年来得到理论界的普遍关注,“环境经济学”应运而生,并为人们描述了经济与环境协调发展的神奇倒“U”形曲线。然而无论是可持续发展的协调思想还是环境经济的协调理论,其所倡导的措施和方法一直不足以解决发展问题所形成的“不可避免性挑战”,其所指明的“环境与经济协调发展”是怎样超越工业文明与环境之间的冲突和矛盾也并未给出答案。关于可持续发展操作性的问题一直讳莫如深,缺乏有效的论断。

随着可持续发展研究的日益深入,如何实现“协调”由思想向理论进而到实践的飞跃,为可持续发展寻找“一种可操作且具有经济可行性的方法”,成为众多研究者和政策制定者争鸣的一大焦点。人们发现,工业作为经济与环境相互作用的界面,其发展对环境的影响尤为突出,而对二者之间矛盾的协调也最为紧迫而富于操作性。当前工业化和城市化正成为全球不可逆转的发展趋势,而工业生态化转型则成为城市可持续发展研究中最突出和亟待解决的焦点和难点问题。因此城市的工业生态化研究不仅是解决工业发展与环境保护

之间强烈冲突的关键问题,更是实现人类社会可持续发展的根本问题。

20 世纪 90 年代借鉴自然生态学相关的工具、原则和视角应用于产业系统与自然系统互动关系的产业生态学的诞生,为协调产业系统与自然系统的矛盾提供了契机,其核心在于提供一种新的理解产业系统对环境影响的概念框架,促使产业系统模拟自然生态系统的运行规则,改变产业系统和自然生态系统之间的“中断”状况,在产业层面通过产业与环境系统的协调进而推动人类整体可持续发展理想的实现。产业生态学以其富于想象和创造力的命题正日益受到各国学术界、政治界乃至民众的广泛关注。

产业生态思想的创造性是毋庸置疑的,但其有限性和局限性也是需要加以充分认识的。作为一个新生的交叉性学科领域,产业生态学应该存在并且已经显露出在理论和实践上的诸多不足。其概念观点、理论框架及方法学等诸多方面尚存争议和不确定性。其传播速度之快和接受程度之高,只说明其思维方向之正确、其产生时机之适时,而并不能说明其理论的完善。在现有的认识水平和技术条件下,以此为基础建立的产业生态系统在模仿自然生态系统消除对环境负面效应方面还存在很大的局限性。

然而令人遗憾的是,国内外学术界产业生态的研究者在兴奋之中过多地迷失于将产业生态理论如何迅速推向实践,而自此过程中,却没有能够在基础的研究范式上确立起完整的产业生态的方法论视角。具体表现之一就是长期以来对产业生态中学中的核心概念——产业生态系统存在不同程度的模糊性,而将过多的热情投入到生态产业园建设和生态产业发展的探讨中。产业生态问题被简单地压缩到“闭路循环”的狭隘角隅,从而使产业生态问题实质性地降格为范围局限、性质简单的环境工程问题。这种由于认识不足而经过破坏性简化的产业生态概念,在迄今为止的产业生态研究中比比皆是。严肃的学者有理由为这种科学实用主义的庸俗化倾向感到忧虑。随着生态产业园区的发展,其运行可以预见并已经显现出诸多问题,这一问题已经引起产业生态学研究者的注意,具体表现便是对生态产业园区运行稳定性的探索,然而这种局限于小尺度的修修补补,显然不足以应对产业生态发展面临的挑战。

“环境经济”和“产业生态”这一类词汇本身就带有如“明亮的黑暗”或“滚烫的冰块”一样的“矛盾”修辞。人们习惯性将经济发展与环境保护作为两个问题,将产业系统与环境系统分离思考。带着这种局限性的观念,长期以来人们一方面忽视了经济发展对环境的影响;另一方面,在环境保护中过分关注的

是经济发展造成的不良后果,而经济系统与环境系统的结合机制本身始终在人们的研究范围之外。产业生态学则是从相反的假设开始探索,将产业—环境系统预想为生态系统的一种特殊情况。产业生态将产业与环境作为一个整体加以思考的思想赋予其与环境经济学以内在联系。然而,20世纪诞生的两门基于可持续发展框架下的学科——环境经济学和产业生态学在21世纪正分别沿着各自的轨迹蓬勃发展,至今未见交集。而由于可持续发展在理论上是一个典型的环境经济学命题,在实践上是一个鲜明的产业生态学命题,对经济与环境可持续发展问题的共同关注又赋予这两门学科某种与生俱来的联系和相互借鉴的可能。

本书的研究工作得以开展的基本前提如下:首先,产业生态问题是一个典型的环境经济问题,因而应将产业系统作为经济系统而非物理系统进行分析;其次,产业生态研究秉承生态学的思想精髓,其核心应该是产业(经济)系统与环境系统之间的界面研究;再次,对产业系统与环境系统综合效益的考察需置于一定的时空尺度内进行,因而,提升产业生态的研究尺度是产业生态思想用于指导实践的必然要求;最后,产业系统与环境系统的协调状况具有区域分异特征,因而产业生态化行为应因地制宜。总体来看,提升产业生态的研究尺度和对产业生态进行经济分析是本书的两个基本出发点。

产业生态能否到达理论预期的目标也取决于对产业发展与环境保护关系的恰当协调,研究和模仿自然生态系统的运行也是符合逻辑的,只是由于生态系统的复杂性、时空的分离性和认识来源的物理感觉经验性,使我们丧失了正确运用产业生态思想的能力。发展经济和保护环境都是无可厚非的,只是在二者之间存在最优选择问题。因而对产业生态发展进行适应性选择研究,对产业生态实践具有重要意义。

为使本文的阐述更加清晰,有必要在开篇之前对本书的若干基本思想予以说明:

物本与人本。在哲学中,“本”的问题事关重大,具有异乎寻常的重要意义。“本”之重要源于两个方面:一是它是理论和认识的出发点,具有本体论的意义;二是它体现了实践的方向,具有价值论的意义。凭此两点,一切理论和实践都离不开“本”的指导。经济发展与环境保护之间的关系问题上升到哲学层面就变成了“人本”和“物本”问题。所谓物本就是指把物或者自然界视为世界的基础和本原,认为世间的一切都是由物或者自然界派生出来的,因而自然

应首先被赋予至高无上的价值,道德关怀应从人类社会领域投向自然领域。这实际上是一种物质或自然本体论。世界本来就具有先在性,在任何情况下“外部自然界的优先地位仍然会保持着”,在这个意义上,物本论具有先天的优势,它的客观、质朴和实在性是一切其他的本体论所不能比拟的。而人本论则是在物本论的基础上对物本论进一步追问的必然结果,它的前提就是物本论自身的缺陷和局限性。一切本体思想都有一个致命的缺点,那就是它们在回答世界本原的问题时,都忽略了人,在人自身之外去寻求世界本原的答案,这种答案由于与人的现实生活无涉,只具思辨性,不具实证性,因而难以公认和确定。“作为自然界的自然界是无意义的,或者只具有应被扬弃的外在性的意义。”因而“人为物本,物因人而用”,是本研究的认识论的基本价值取向,保护环境是为了人类发展,环境保护要为人发展服务。本书的这一认识由于与以环境为本的环境伦理、深层生态思想或生态后现代主义视野等激进环境主义意识形态相悖而显得落伍,但本书仍然坚持将道德关怀投向人类社会领域,并以此为目的扩及自然领域。

超越与遵循。近期以来国家和各级地方政府对可持续发展和环境问题的关注是普遍的,对循环经济和产业生态的推行是积极,然而其成效却是差强人意的,经济发展与环境保护始终面临两难的尴尬。其原因固然很多,但发展中国家现代化进程所难以逃避的环境代价可能是最根本的一个。尽管目前对“超越”的提法十分广泛而吸引人,但“环境库兹涅茨曲线”所揭示的规律可能更为客观且普遍存在着,这一规律可以被认识、把握和利用,但却很难改变。正如马克思所指出:“一个社会即使探索到了本身运动的自然规律……它还是不能跳过也不能用法令取消自然的发展阶段。但是我们能缩短和减轻分娩的痛苦。”超越是可能发生的,但这需要一个过程。本书坚信历史趋势的连续性,认为“现有趋势资料提不出任何理由使人相信历史的中断已经开始出现,或者将会出现”,也不会由于这种趋势引起的间接作用而反对这种趋势。发展是量的积累而达到的质的飞跃。因此必须首先认识到这是一个过程,而盲目或不合时宜地妄谈超越只会走向相反的方向,甚至越走越远。

前瞻与现时。尽管众多学者不乏从各种角度对可持续发展予以了高瞻远瞩的探索、展望和呼吁,但不容否认的是,再完美的理论也要经由现实的检验后方能彰显其价值。现实的严峻和理论的前瞻往往在二者之间构造一个难以逾越的操作鸿沟。相对于目前对超前性和前瞻性研究的普遍追求,立足于眼

前和现时的研究可能显得短浅却因更贴近现实而富于操作意义。因而本书必须首先标明的是为当下的现时研究而非前瞻研究。尽管国内对于产业生态的研究已相当热烈,但由于大部分产业生态研究源于对国外产业生态研究的直接套用,因而难免使得这类研究成为“曲高和寡”的“阳春白雪”,不仅难以操作,而且使人们产生了“产业生态思想被多少有些高尚的高谈阔论所包围”的怀疑。这是由狭义的产业生态思想本身具有的后现代主义的旨趣及实践诉求决定的。我们不能无视自己的社会发展阶段,将产生于后工业社会的生态中心主义思潮强加到可能还处于前工业社会的地区。因而本研究在综合国内外研究的基础上,用历史的眼光还产业生态以全貌,认为“产业生态化”这一术语体现了产业生态建设和发展的动态性,以广义产业生态化的视角研究产业生态问题,认为产业生态的发展是一个历史更替的链条,其间存在多种形态,不同的城市和地区应该根据自身的发展条件选择适应性的产业生态化行为模式,以实现地尽其利、物尽其用的最大环境经济效益。

批判与认同。疑是思之始学之端。质疑和批判是促使知识向着更完善的方向发展,从而实现创新的有效途径。一种思想或一门学科的发展往往会经历这样一种发展过程:由产生之初的认同到发展之中的质疑进而达到重构之后的完善,在否定之否定中实现新质的肯定。从目前产业生态研究所处的阶段来看,产业生态基本处于产生之初的认同阶段。产业生态理论在方向上的正确性毋庸置疑,但其在具体研究和操作中存在的问题同样不容忽视。因而对产业生态的“认同性”研究存在明显的局限性,而“批判性”研究同样也存在不足。对于“批判性”研究提出的问题应予以辩证思考,对于“认同性”研究的不足应加以弥补,只有如此,产业生态研究才能更加完善,其为实践服务的功能才能得到更好的发挥。本书是对目前狭义产业生态研究和实践的批判,同时是对广义产业生态研究框架的重构。在对产业生态“批判—认同”的过程中,希望能使产业生态的原结构与新知得到互动式的加强。

总体来看,产业生态的理论研究是目前产业生态研究的薄弱环节,与蓬勃发展的产业实践相比较,理论研究严重滞后和不足,这也导致我国产业生态发展在起步阶段就暴露出走入歧途的迹象。因此,对产业生态进行理论研究,将产业生态实践置于坚实的理论基础之上,无疑具有重要的理论和现实意义。诚然,书中对一些观点的提法和论证尚存不足之处,有待在以后的研究中进一步完善和提高,并与相关领域专家和学者商榷。

6 | 城市产业生态化的经济研究

本书旨在在现有研究的基础上进一步探讨产业生态的学理寓意,并就东北区城市的产业生态发展进行若干思考、提出相关建议。本书偏于理论思考并辅以相关实证,总体来看,更多的是基于深化产业生态的基础研究,提出目前存在的若干问题和可能的一种研究思路,大体上仍属于开处方而未必能治病。对于产业生态学未来的发展,本研究持谨慎的乐观,并希望通过本研究的努力使产业生态实践获得更为理性的发展。

宋涛

2010年5月

内容简介

可持续发展作为一个科学概念、一种社会发展模式和一种处理人类与环境关系的准则,长期以来经久不衰。随着研究的深入,对可持续发展研究关注的焦点逐渐由思想上升为理论进而转向实践层面。本研究首先从分析可持续发展协调思想、环境经济协调理论及产业生态协调实践之间的内在关联入手,回归出产业生态的产业—环境系统协调的思想内质,进而以此为依据对国内外产业生态研究和实践的现状进行述评和分析,指出其中存在的不足并予以思考。在此基础上,从提升产业生态研究的时空尺度和对产业生态进行经济分析两个基本视角出发,构建了适应性城市产业生态化研究的一般架构,并以东北区为例进行了实证研究。

本书的主要内容包括以下六个方面:

1. 产业生态的基础分析

基于当前产业生态基础理论研究的不足,本书首先从产业生态的内涵、经济分析、系统科学基础和生态研究范式四个维度对产业生态基础层面予以研究,从产业生态的可持续发展内质出发,揭示产业生态思想的发展观、协调观及时空观的基本内涵。进而指出产业生态研究须进行成本、效益和需求等经济分析,并认为产业生态研究与环境经济分析存在内在联系。在系统分析方面,借鉴系统科学的相关理论对产业生态研究的系统科学基础进行了全面补充。在产业生态研究的生态学基础方面,对生态学的基本研究范式进行了归纳分析,并对产业生态学的基本研究范式进行了探索。

2. 产业生态的尺度与空间分析

在产业生态基础层面研究的基础上,本书提出了广义产业生态分析框架和广义产业生态化概念,并对产业生态研究中的尺度问题进行了思考,进而确立城市产业生态研究的理想尺度。在城市尺度的产业生态化研究中,本书借鉴相关理论构建了城市产业生态化的一般研究范式。在对影响城市

2 | 城市产业生态化的经济研究

产业生态化发展因素分析的基础上,对城市产业生态的时空特征和区域差异进行了分析。

3. 广义产业生态化的行为生态分析

在广义产业生态化分析框架下,结合行为生态学的基本思想,本书对产业生态化行为和城市产业生态行为机制进行了分析,对现有的不同产业生态化模式及其相应的适应性作了比较和分析。概括出不同模式的时序特征,提出不同行为模式三种效益变化的假说,根据不同行为模式发展成本和效益的差异将不同行为模式予以分类。

4. 城市产业生态化适应性选择研究

基于以上的分析,本书认为不同的产业生态化行为具有不同的适用性,因而不同的城市在产业生态化过程中,应该做出适应性的城市产业生态化选择。对于城市产业生态化的适应性选择,本书从城市产业生态化的需求—能力分析、有效率的城市产业生态化水平、产业生态化的环境适应性以及协同进化理论四个方面进行了阐释,并认为城市产业生态化发展同时存在路径依赖和后发劣势问题,因此应以产业—环境系统的协调发展情况为依据,做出适应性的产业生态化发展选择以实现城市产业与环境的协调发展。

5. 城市产业—环境系统协调发展理论及对东北区的实证

本书从产业生态思想的可持续发展内质出发,在系统论的基础上,基于可持续发展的自然—经济—社会复合生态系统理论,对自然—经济—社会复合生态系统进行“整体制约条件下的局部实证”研究,进而解构出产业—经济系统的协调发展研究的产业生态研究核心。通过对产业—环境系统协调的理论分析,认为产业—环境系统协调发展既是城市产业生态化的目标,又是城市实施产业生态化的标准。在此基础上,对东北区各城市产业—环境系统的协调情况进行了分析与实证检验。

6. 东北区城市产业生态化发展的选择与对策

在以上分析的基础上,本书基于东北区不同城市产业与环境系统的协调发展水平,对东北区整体产业生态化发展及不同类型城市产业生态化建设分别进行了思考,提出了东北区城市产业生态化发展的若干思路,并对不同行为模式在东北区的发展提出了具体的建议。

.....目录

前 言

内容简介

绪 论/1

第一节 选题的理论背景/1

第二节 产业生态研究的述评与思考/12

第三节 选题的现实背景/50

第四节 研究内容与研究意义/61

第一章 产业生态研究的基础分析/68

第一节 产业生态内涵的演绎/68

第二节 产业生态化的经济分析/75

第三节 产业生态研究的系统基础/87

第四节 产业生态的生态学范式分析/90

第二章 产业生态化的尺度与空间分析/109

第一节 广义产业生态分析框架及尺度问题/109

第二节 产业生态化的尺度选择与空间分析/121

第三节 城市产业生态化的影响因素与时空特征/126

第三章 广义产业生态化行为生态分析/134

第一节 行为与产业生态化的行为分析/134

第二节 广义产业生态化行为模式分析/139

第三节 广义产业生态化行为的成本效益与类型划分/165

2 | 城市产业生态化的经济研究

第四章 城市产业生态化适应性选择的理论分析/170

第一节 城市产业生态化适应性选择的多维分析/170

第二节 城市产业生态化发展的路径依赖与后发劣势/180

第五章 城市产业—环境系统协调发展研究/186

第一节 产业生态系统的二维模型/186

第二节 城市产业与环境关系的系统分析/194

第三节 城市产业—环境系统协调发展研究/200

第四节 城市产业与环境系统协调的时空分析/208

第六章 东北区城市产业—环境系统协调发展的综合评价与分析/215

第一节 评价指标选取和研究方法描述/215

第二节 东北区城市产业—环境系统协调发展状况评价/222

第三节 东北区城市产业—环境系统协调发展现状及综合分析/235

第七章 东北区城市产业生态化发展的选择与建议/253

第一节 东北区城市产业生态化的若干思路/253

第二节 东北地区城市产业生态化发展的路径选择与推进建议/258

基本结论与研究展望/267

第一节 基本结论/267

第二节 遗留问题/270

第三节 研究展望/273

参考文献/279

后 记/311

.....图表索引

- 图 0.1 可持续发展内涵/2
- 图 0.2 对环境污染与经济增长之间关系的不同认识/5
- 图 0.3 人类与环境关系的三种协调递进/11
- 图 0.4 两类产业生态研究的区分/20
- 图 0.5 产业生态学概念的四维模型/27
- 图 0.6 产业生态研究的主要视角分析图/28
- 图 0.7 理想产业生态系统示意图/35
- 图 0.8 经典产业生态系统示意图/35
- 图 0.9 产业复合生态系统示意图/36
- 图 0.10 三级生态系统示意图/45
- 图 0.11 Uimaharju 生态产业园的演变/47
- 图 1.1 协调与双赢的区别/71
- 图 1.2 产业系统的两重性/76
- 图 1.3 产业生态化发展战略的环境成本构成/79
- 图 1.4 不同地区对可持续发展、循环经济和产业生态的需求偏好/85
- 图 1.5 产业生态学与环境经济学的联系/86
- 图 1.6 两种产业生态经济分析思路/87
- 图 1.7 产业生态的系统分析/88
- 图 1.8 生态学的关系研究范式/92
- 图 1.9 前生态系统研究范式与生态系统研究范式/95
- 图 1.10 (巢式)层级系统示意图/97
- 图 1.11 生态系统的层级/98
- 图 1.12 生态系统的等级性观点/99
- 图 1.13 等级缀块系统动态的多尺度特征/101
- 图 1.14 产业生态学与生态学发展路径比较/104
- 图 2.1 生态型行业协同圈的组织层次谱系/110

2 | 城市产业生态化的经济研究

图 2.2 广义与狭义产业生态化在时空尺度上的差别/117

图 2.3 生态学中的尺度及相互关系/119

图 2.4 城市产业生态化的基本内容/125

图 2.5 影响城市产业生态化的因素分析/128

图 2.6 城市产业生态化的空间结构/132

图 2.7 企业生态化的空间结构/132

图 3.1 理论的种群发展曲线/138

图 3.2 城市产业生态化发展的不同过程/139

图 3.3 卡伦堡生态产业园区的形成和发展/150

图 3.4 布朗斯维尔虚拟生态产业园区/151

图 3.5 贵港企业集团型生态产业园区/152

图 3.6 奥地利 Styria 省区域副产品交换网络/159

图 3.7 以大连市某石化企业为核心的副产品交换/160

图 3.8 绿色供应链的主要内容/163

图 3.9 广义产业生态化行为的时序特征与类型划分/166

图 3.10 广义产业生态化行为三种效益变化假说/167

图 4.1 可持续发展能力的理论解释/172

图 4.2 城市产业生态化的需求—能力分析/174

图 4.3 有效率的污染水平/175

图 4.4 城市产业生态化发展路径依赖模型/181

图 4.5 城市产业系统与环境恶性循环/183

图 5.1 对产业生态系统的三种理解/187

图 5.2 社会—经济—自然复合生态系统示意图/188

图 5.3 产业复合生态系统运行机制/190

图 5.4 可持续发展系统分析的解构/193

图 5.5 产业—环境系统示意图/198

图 5.6 产业与环境协调的组合关系/205

图 5.7 环境库兹涅茨曲线的时空含义及峰值/211

图 6.1 综合产业实力评价指数/224

图 6.2 综合环境实力评价指数/226

图 6.3 总体平均产业实力与平均环境实力对比/228

图 6.4 各城市产业与环境协调度 C/230

图 6.5 各城市产业—环境系统的协调发展度 D/232

附图 6.1 2000—2004 年东北区城市产业与环境协调状况示意图/249

附图 6.2 2000—2004 年东北区城市产业与环境协调发展状况示意图/251

表 0.1 传统的三大产业划分/17

表 0.2 基于产业生态思想的三大产业划分/18

表 0.3 产业生态学主要定义/25

表 0.4 国内产业生态化概念包含的不同层次/32

表 0.5 产业生态系统的定义/33

表 0.6 产业生态系统与生态产业系统的区别/38

表 0.7 对产业生态系统层级结构的不同认识/39

表 0.8 产业生态系统的地域性/49

表 0.9 中国循环经济试点工程的区域分布/54

表 1.1 产业发展与环境问题的历史阶段/74

表 1.2 部分国家级生态工业示范园区建设投资情况/81

表 2.1 产业生态系统的层级划分/111

表 2.2 广义产业生态学与狭义产业生态学比较/115

表 2.3 广义与狭义产业生态分析比较/117

表 2.4 产业生态研究中的尺度问题/121

表 2.5 城市产业生态化的时空格局/129

表 3.1 对末端治理的批判/140

表 3.2 不同物质循环利用的可行性/142

表 3.3 末端治理的适用性分析/143

表 3.4 生态产业园的类型划分/147

表 3.5 两种群之间可能存在的各种相互关系/154

表 3.6 绿色供应链与生态产业链的异同分析/164

表 3.7 广义产业生态化行为模式的类型划分/168

表 5.1 对产业生态系统概念的不同认识/187

表 6.1 东北区城市产业—环境系统指标体系/216

表 6.2 协调度的等级划分标准/219

4 | 城市产业生态化的经济研究

表 6.3 协调发展度的等级划分标准/221

表 6.4 东北区城市产业发展排名:前 5 名与后 5 名/225

表 6.5 东北区城市产业—环境系统协调状况统计/231

表 6.6 东北区城市产业—环境系统协调发展状况统计/235

表 6.7 东北区城市产业—环境系统协调发展现状/237

附表 6.1 2000—2004 年东北区城市产业与生态环境协调发展度
计算结果/241

附表 6.2 2000—2004 年东北区城市产业—环境系统协调排名与
等级划分/243

附表 6.3 2000—2004 年东北区城市产业—环境系统协调发展度
排名与类型划分/245