

Environmental Economic Policy's
Comprehensive Evaluation Method and
Empirical Research

A Case Study on Beijing-Tianjin-Hebei Region of China

环境经济政策的
综合评价方法与实证研究
——以京津冀地区为例

相楠 徐峰◎著



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

Environmental Economic Policy's
Comprehensive Evaluation Method and
Empirical Research

A Case Study on Beijing-Tianjin-Hebei Region of China

环境经济政策的 综合评价方法与实证研究 ——以京津冀地区为例

相楠 徐峰◎著



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

图书在版编目(CIP)数据

环境经济政策的综合评价方法与实证研究:以京津冀地区为例 / 相楠,徐峰著.

北京:中国经济出版社,2017.1

ISBN 978-7-5136-4601-7

I. ①环… II. ①相…②徐… III. ①环境经济—环境政策—研究—华北地区

IV. ①X196-012

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第010285号

责任编辑 贺 静

责任印制 巢新强

封面设计 久品轩

出版发行 中国经济出版社

印刷者 北京艾普海德印刷有限公司

经销者 各地新华书店

开 本 710mm×1000mm 1/16

印 张 17.25

字 数 255千字

版 次 2017年1月第1版

印 次 2017年1月第1次

定 价 55.00元

广告经营许可证 京西工商广字第8179号

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街3号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题,请与本社发行中心联系调换(联系电话:010-68330607)

版权所有 盗版必究(举报电话:010-68355416 010-68319282)

国家版权局反盗版举报中心(举报电话:12390)

服务热线:010-88386794

序

“绿色经济”的概念是英国经济学家皮尔斯在其 1989 年出版的《绿色经济蓝皮书》一书中被首次提出的,经济的绿色化是当今经济增长的引擎。绿色经济是以市场为导向、以传统产业经济为基础、以经济与环境的和谐为目的而发展起来的一种新的经济形式,是产业经济为适应人类环保与健康的需要而产生并表现出来的一种发展状态。

绿色经济是人类社会继农业经济、工业经济、服务经济之后新的经济形式,是更加有效、和谐、持续的增长方式,也是继农业社会、工业社会和服务经济社会之后人类更高级的社会形态,绿色经济、绿色新政、绿色社会是 21 世纪人类文明的全球共识和发展方向。

绿色经济以资源节约和环境友好为重要特征,以经济绿色化和绿色产业化为内涵,是包括低碳经济、循环经济和生态经济在内的高技术产业,有利于转变我国经济高能耗、高物耗、高污染、高排放的粗放型发展模式,有利于推动我国经济集约式发展和可持续增长。

笔者长期从事绿色经济方面的研究工作,并在环境经济政策综合评价、城市生态系统仿真、政策评价和模拟方面取得了较丰富的研究成果。本书融合了环境经济学、生态经济学、投入产出学和公共政策管理等学科的知识,以系统动力学的研究方法为主要工具,以京津冀地区为案例进行实证研究。

环境政策的综合评估需要探讨经济学评价方法及工具的开发与应用,开展环境政策经济影响和经济政策环境影响评估,以为环境保护决策提供科学支持。本书将笔者近年来的研究成果汇集起来,主要为经济绿色增长

和可持续发展理论和实践方面的研究,提出了新的研究方法和工具,为区域的发展提供了科学依据,也为绿色经济方面的研究提供了新的思路。该书内容丰富,论述严谨,理论与实证分析相结合,具有创新性、前沿性、可操作性和实用性。

实现绿色经济不仅需要政府和企业的努力,更需要提高全民的绿色发展意识,做到生活和生产各个领域的节能环保和可持续发展。笔者希望本书的出版能够使更多的人关心我国和区域的绿色发展,推动当前我国可持续发展目标的贯彻和落实。

前言 环境经济政策综合评价研究的背景与意义

中国经济在过去几十年里持续高速增长,创造了令世人瞩目的成就,然而随着经济的高速增长,各种环境问题也开始频频出现。京津冀地区的环境污染问题随着 2013 年大面积雾霾的爆发,引起了政府和公民的高度重视,环境污染治理亟须做出科学、合理的政策选择。环境政策是一个国家保护环境的大政方针,直接关系到国家和地区的环境立法和环境管理,也直接关系到国家的环境整体状况。

围绕国家经济体制改革重大决策和部署,结合环境管理的要求,开展环境经济政策综合评价研究,分析环境与经济的关系,分析财政、价格、税收等环境经济政策的效果评价,提出科学、合理的环境经济政策,是环境经济政策研究的重要方向。

本书正是基于环境和经济的矛盾,为实现促进环境保护与经济发展相协调的双重目标、实现社会和经济的可持续发展而撰写的。京津冀地区作为我国重要的经济增长区域,近年来面临大量的环境问题,尤其以大气污染和雾霾问题更为突出,引起了全社会和全世界的广泛关注。

本书采用了多种环境经济评价方法,对京津冀地区的典型环境问题,即水环境、大气环境和生态工业园区建设三方面的问题进行研究,研究地区包括北京市、天津市和河北省的多区域或单区域,就当地典型的环境经济问题进行深入探讨。

本书由四个分报告组成,第 1 部分介绍本书的理论基础;第 2 至第 4 部分为环境经济政策综合评价的方法和案例研究,分为:第 2 部分“天津市再生水利用及其环境经济影响的动态模拟研究”,第 3 部分“京津冀区域雾霾

防控政策评估的实证分析”；第4部分“河北辛集市城市环境经济规划政策研究”。

全书是在相楠和徐峰所主持或参与的项目成果的基础上编写而成。感谢北京工业大学、日本筑波大学、中国科学院大学和清华大学等单位在数据和项目研究中所给予的帮助。

本书观点仅代表作者的个人观点，不代表作者所在单位或机构的观点，文责自负。由于作者的知识水平所限，本书难免存在不足之处，恳请广大读者批评指正。

相楠 徐峰

2016年8月6日

|CONTENTS|目录

1 引 言	1
1.1 环境经济学的理论基础	2
1.1.1 可持续发展理论	3
1.1.2 城市生态系统理论	4
1.1.3 循环经济理论	5
1.1.4 绿色经济理论	6
1.1.5 环境管理理论	7
1.2 环境经济学理论概述	7
1.2.1 环境经济学的产生和发展	7
1.2.2 环境经济学理论概述	9
1.2.3 环境经济学的研究内容	9
1.3 环境经济政策综合评价方法概述	11
2 天津市再生水利用及其环境经济影响的动态模拟研究	13
2.1 绪 论	14
2.1.1 选题背景与研究性质	14
2.1.2 研究目的及意义	16
2.1.3 文献综述	19
2.1.4 研究内容	26
2.1.5 拟解决的科学问题	27
2.1.6 研究方法与技术路线	28

2.2	天津市社会经济及水环境现状分析	30
2.2.1	天津市社会经济发展现状	32
2.2.2	天津市水资源供需现状分析	34
2.2.3	天津市水环境现状	36
2.2.4	天津市水环境管理相关政策及发展目标	40
2.2.5	小结和启示	41
2.3	天津市水资源—环境—经济评价模型构建	42
2.3.1	模型构建的理论基础	43
2.3.2	天津市水资源—环境—经济评价模型框架 及其基本设定	48
2.3.3	天津市水资源—环境—经济评价模型构建	54
2.3.4	激励政策和技术引入	71
2.3.5	小 结	73
2.4	天津市再生水利用及其环境经济影响的情景分析	74
2.4.1	情景设计	74
2.4.2	天津市再生水利用最适情景选择	76
2.4.3	天津市再生水利用的潜力分析	86
2.4.4	再生水利用对天津市经济环境的影响分析	92
2.4.5	天津市环境经济效率的趋势分析	96
2.4.6	小 结	97
2.5	天津市最优化水管理和区域发展建议	98
2.5.1	天津市区域再生水生产及利用趋势	98
2.5.2	天津市投资及财政补贴分配方案	102
2.5.3	天津市水资源和环境管理方案	106
2.5.4	天津市区域产业发展方向	109
2.5.5	小 结	110
2.6	结 论	111
2.6.1	结 论	111
2.6.2	本研究的创新点	114

2.6.3 有待于进一步研究的问题	115
2.7 附表及学术术语注释	116
3 京津冀区域雾霾防控政策评估的实证分析	121
3.1 导 论	121
3.1.1 雾霾污染的概念	124
3.1.2 PM2.5 的 WHO 标准和国家标准	125
3.1.3 雾霾污染的国内外研究现状	129
3.1.4 研究目的	134
3.1.5 研究的技术路线	134
3.1.6 研究的创新之处	135
3.2 京津冀地区大气环境污染特征	136
3.2.1 PM2.5 浓度的空间分布特征显著	136
3.2.2 PM2.5 浓度的季节比较差异明显	142
3.2.3 风力是当前减轻雾霾污染的主要力量	144
3.2.4 日均浓度频率分布	146
3.2.5 本章小结	147
3.3 京津冀地区大气污染物排放的现状分析	147
3.3.1 大气污染物排放总量和排放密度	148
3.3.2 大气污染物日排放量的估算	149
3.3.3 大气污染物日排放量的统计分析	150
3.4 大气环境污染的影响因素:统计分析与数学建模	154
3.4.1 大气环境污染的影响因素	154
3.4.2 数学建模及模型估计结果	155
3.4.3 模型拟合和模型矫正	158
3.5 大气污染防治行动计划的效果模拟与评估	167
3.5.1 PM2.5 预测和模拟方法	167
3.5.2 大气污染物减排行动计划的效果预测	168
3.5.3 既定的 PM2.5 浓度目标下的污染物允许排放量 ...	170

3.6	现实、可行的京津冀雾霾治理政策目标模拟	173
3.7	结 论	180
4	河北辛集市城市环境经济规划政策研究	182
4.1	环境与资源概况	183
4.1.1	自然概况	183
4.1.2	资源概况	188
4.1.3	社会经济概况	189
4.2	辛集市环境质量和环保工作现状	191
4.2.1	环境质量总体情况	191
4.2.2	环境保护工作进展	198
4.2.3	辛集市环境经济政策规划的背景和目标	200
4.3	环境保护规划总体思路	208
4.3.1	指导思想	208
4.3.2	规划原则	209
4.3.3	规划依据	210
4.3.4	规划时限	211
4.3.5	规划范围	211
4.3.6	规划目标	211
4.4	辛集市城市可持续发展综合评价模型构建	214
4.4.1	模型框架	214
4.4.2	经济模型	216
4.4.3	环境模型	217
4.4.4	能源模型	224
4.5	辛集市环境经济发展的仿真模拟结果及分析	226
4.5.1	环境经济发展影响的情景模拟分析	226
4.5.2	辛集市经济发展影响分析	227
4.5.3	环境指标的预测和政策影响分析	230
4.5.4	总 结	231

4.6 环境保护规划重点任务	232
4.6.1 产业结构优化	232
4.6.2 水综合整治和保护	233
4.6.3 大气综合整治和保护	236
4.6.4 固废污染防治	241
4.6.5 农村环境综合整治	243
4.6.6 环境风险防范建设	246
4.6.7 生态环境建设	247
4.6.8 辐射环境污染防治	247
参考文献	249
后 记	263

1 引言 ●●●●●

城市化建设在推动人类社会、经济、文化、教育、科技快速发展的同时,也在大区域、大尺度甚至全球范围内造成了严重的环境污染、生态破坏、资源短缺等一系列不容忽视的生态与资源环境问题。当前京津冀地区人口过多、交通拥堵、生态环境的“大城市病”等生态问题突出,可持续发展受到严重的考验与威胁。

环境问题多种多样,归纳起来有两大类:一类是自然演变和自然灾害引起的原生环境问题,也叫第一环境问题,如地震、洪涝、干旱、台风、崩塌、滑坡、泥石流等;另一类是人类活动引起的次生环境问题,也叫第二环境问题。次生环境问题一般可分为环境污染和生态破坏两大类,如乱砍滥伐引起的森林植被的破坏、过度放牧引起的草原退化、大面积开垦草原引起的沙漠化和土地沙化、工业生产造成大气和水环境恶化等。

环境经济是指人类环境和社会经济活动之间存在的各种关系。研究环境经济问题的目的在于协调经济发展与环境保护之间的关系,保证经济的持续、稳定增长。环境经济研究可以为正确制订经济、社会发展战略规划和各项经济政策提供依据。

按照传统观念,经济发展是以资源消耗和环境破坏为代价的。经济与环境的关系是一种偏利耦合,经济发展了,环境和生态就会退化。后来提出的环境影响的“倒U”形曲线模型认为,当经济处于低水平时,环境退化很少发生;当经济高速发展时,环境退化加剧;当经济达到高水平时,环境退化会逐步减少。大量的分析数据显示,这种“倒U”形曲线模型是相对的、有条件

的,是部分成立的。环境退化不会随着经济水平的提高而自动消失。

目前对环境经济的研究注重实施生态现代化战略,以实现经济和环境的双赢。生态现代化理论是20世纪80年代由德国学者胡伯提出的,已经成为发达国家环境社会学的主要理论。这种理论主要以欧洲经验为基础,描述一种新模式——追求经济有效、社会公正和环境友好的发展。

广义生态现代化理论,是欧洲生态现代化理论在世界范围和现代化意义上的拓展和应用,也是生态现代化研究的第三代理论。该理论认为,现代社会的环境问题绝大多数是人为的。所谓生态现代化,不是简单地从污染治理入手,而是从改变人的行为模式出发,通过改变经济和社会发展模式,达到环境与经济互利双赢、人与自然互利共生的目的。其基本要求包括:非物化(轻量化),即高效低耗和高品低密;绿色化,即无毒无害和清洁健康;生态化,即预防创新和循环双赢;经济与环境退化脱钩,经济发展与物质需求、自然资源消耗、能源消耗、环境污染的增长和生态退化脱钩;经济发展与环境进步互利耦合。脱钩的含义是指经济持续增长,而且增长速度超过环境压力的增长(相对脱钩),或者经济增长,而环境压力稳定或下降(绝对脱钩)。

本书致力于利用环境经济学的理论和方法,以政策仿真模拟为主要手段,为京津冀地区的环境问题和经济发展问题提供解决的思路,以期实现京津冀地区经济持续增长、环境持续改善、生活质量不断提高的目标,推进环境指标已经与经济增长发展脱钩,经济和环境互利双赢的局面正在形成。此外,本书所采用的方法也可被推广和普及到其他研究领域,有利于推动我国环境和经济的均衡发展。

1.1 环境经济学的理论基础

环境经济学作为交叉学科,其理论基础不仅包括经济学理论,还包括管理学和环境科学的相关理论。

1.1.1 可持续发展理论

当今世界资源与环境问题突出,尤其是发展中国家的环境问题日益凸显。人口与环境的主要矛盾在于,人口增长过快,单纯追求经济发展,造成资源和环境压力过大,生态系统有失去平衡、招致恶性循环的危险。从环境问题产生的原因可以看出,环境问题是伴随着人口问题、资源问题和发展问题而出现的,这四者之间是相互联系、相互制约的。环境问题的本质就是发展问题,其是在发展的过程中产生的,必须在发展的过程中得到解决,环境问题也是经济学关注的重要问题。

自20世纪90年代起,可持续发展战略成为世界潮流。WCED(1978)首次在文件中正式使用了“可持续发展”的概念。布伦特兰报告“我们共同的未来”(Our Common Future)对“可持续发展”的定义是:“可持续发展是既满足当代人的需要,又不对后代满足其需要的能力构成危害的发展。”该定义目前是影响最大、流传最广的定义。定义中包含了可持续发展的公平性原则、持续性原则、共同性原则,强调了两个基本观点:一是人类要发展,尤其是穷人要发展;二是发展要有限度,不能危及后代人的生存和发展。

Pearce 和 Warford(1993)提出的以经济学语言表达的可持续发展的定义是:“当发展能够保证当代人的福利增加时,也不应使后代人的福利减少。”叶文虎(1995)认为,可持续发展是“不断提高人均生活质量和环境承载力的、满足当代人需求又不损害子孙后代满足其需求能力的、满足一个地区或一个国家人群需求又不损害别的地区和国家满足其需求能力的发展”。张坤明(1997)认为,广义的可持续发展是指随着时间的推移人类福利得到连续不断的保持以致增加。吴季松(2000)认为,可以通过对资源的合理开发、节约使用及污染的防治和环境的保护来维护生态系统的动态平衡,实现可持续发展。虽然不同的研究对可持续发展的论述各有侧重,但是其概念核心包含经济、社会、生态三个子系统且子系统间相互影响、相互作用这一基本准则已得到普遍认可。

1.1.2 城市生态系统理论

城市生态系统(Urban Ecosystem)是一个以人为中心的自然界、经济与社会复合人工生态系统,包括自然、经济与社会三个子系统,城市生态系统的各部分相互联系、相互制约,形成一个不可分割的有机整体(马世骏、王如松,1984;王如松等,2014)。城市生态系统的三个子系统是通过它们的物质流、信息流乃至能量流的交换构成的,并且通过各个亚系统与其组件之间的交互模式,实现可持续发展的目的。

国外关于资源环境和社会经济协调发展的研究始于20世纪50年代,现代城市生态管理研究始于20世纪60年代,研究领域包括人口构成、经济结构和城市功能结构的合理性;城市中的人口流、物质流、能量流、信息流等是否能保证城市的功能作用;城市人口及其活动的基本物质(如土地、淡水、食物、能源、基础设施等)的保证程度,环境质量评价及其改善措施;确定城市生态合理容量和制订和谐、稳定、高效的城市生态系统结构可行方案及其管理技术措施等(Gómez-Baggethun等,2010)。

生态承载力是衡量区域经济与环境协调程度的一个重要标准(王长征、刘毅,2002),许多研究通过构建城市“自然—经济—社会”评价指标的方法,对城市的承载力进行综合评价。生态承载力具有复合性,涉及包含自然生态系统和社会经济系统在内的复合系统。生态承载力的承载主体是区域生态系统,表现为生态系统服务,是承载力的限制因素;生态承载力的承载对象是人类社会经济系统,表现为人口数量和经济规模,是承载力的增长变量(张林波等,2009;曹智等,2015)。

生态承载力可被用来评估区域发展中出现的资源、环境、生态等所有宏观问题,包含了区域发展的所有限制因素。1960年以来,随着环境科学的发展,人们开始关注城市生态系统演化的动力学特点,对这方面的研究进行了一系列有益的尝试,建立了一些兼容了城市土地利用、生态影响因子、环境变化因子等的子系统。经济活动对资源环境的“索取和干扰”如果破坏了环境系统的正常结构和功能,就会超过生态承载力,生态系统将失去对经济的

支撑力。因此,城市生态系统研究需要充分考虑经济规模和人口规模(张晓东、池天河,2000;Yan 等,2014)。对城市生态系统的研究逐渐演变成研究区域“自然—经济—社会”复合系统,进一步扩大了生态承载力的内涵。

所谓城市生态系统动力学演化模型,就是利用生态学中的理论和方法,并应用系统论、控制论和计算机科学等现代化技术,对城市的组合与分布、结构与功能、城市发展的动力学机制、城市系统的调节与控制进行研究,并将其用于城市的规划、建设和管理中,最终实现城市的可持续发展(郁亚娟等,2007;Cobuloglu 等,2015;Jing 等,2016)。

1.1.3 循环经济理论

循环经济理论是随着可持续发展理论的发展而兴起的。可持续发展带来生产方式的变革,而这种变革促进了循环经济的发展。人类必须要在一个循环的生态系统中找到应有的位置,建立既不会使资源枯竭又不会造成环境污染、生态破坏的能循环使用各种资源的“循环式经济”,以代替以往的所谓“单程式经济”。这一思想标志着“循环经济”思想的早期萌芽。Pearce 认为,循环经济也就是要通过废弃物和废旧物资的循环再生可持续利用来实现经济发展目标,是使生产和消费过程中投入的自然资源最少,向环境中排放的废弃物最少,对环境的危害或破坏最小,即实现低投入、高效率和低排放的经济发展。Pearce 和 Turner(1990)首次用到了“循环经济”一词,认为循环经济的目的是建立可持续发展的资源管理规则,使经济系统成为生态系统的组成部分,从可持续发展概念的发展出发,从资源稀缺的角度引出了循环经济的概念。黄贤金(2006)认为所谓循环经济,本质上是一种生态保护型经济,它要求运用生态学规律而不是机械论规律来指导人类社会的经济活动。循环经济是可持续发展战略的经济体现,本质上是一种生态经济,是可持续发展的理想模式,其特征是合理利用资源和能源、减少污染排放量、更多地回收废物和产品,并以环境可接受的方式处置残余的废弃物。循环经济是对物质闭环流动型(Closing Materials Cycle)经济(物质流动在经济系统中所形成的闭合回路)的简称,是相对于传统的线形经济而