

环保产业发展影响因素的理论分析与实证研究

连志东

北京大学环境科学与工程学院, 北京 100871

摘要: 基于环境社会系统视角对影响环保产业发展的各种因素进行了理论分析, 建立了定量分析模型, 并对我国 1995—2005 年环保产业发展情况进行了实证分析. 结果表明, 影响我国环保产业发展程度从大到小的因素依次为经济发展水平、环境科技水平、环境状况、公众环境意识、环境保护法律法规. 经济发展水平是影响我国环保产业发展水平的最主要因素, 说明我国的环保产业尚处于起步阶段; 环境科技水平是第二重要影响因素, 反映出近年来我国在环保技术研发方面的投入较好地推动了环保产业的发展. 因此, 提升经济发展水平和加强环保技术研发是当前推动我国环保产业发展的有效举措.

关键词: 环保产业; 影响因素; 理论分析; 实证研究

中图分类号: X322 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-6929(2009)05-0627-04

Theoretical Analysis and Empirical Study on the Influencing Factors of Environmental Protection Industry Development

LIAN Zhi-dong

College of Environmental Sciences and Engineering, Peking University, Beijing 100871, China

Abstract: Various factors affecting the development of the environmental protection industry (EPI) were analyzed theoretically from both external and internal perspectives, and a quantitative analysis model was built. Based on this model, an empirical study on the EPI development in China during 1995-2005 was carried out. The results showed that the influencing factors from the strongest to the weakest sequentially were: economic development level, environmental science and technology level, environmental condition, public environmental awareness and environmental protection regulations. Economic development level was the most important factor, which indicated that the EPI development in China was still at an initial stage. Environmental science and technology level, an internal factor, was the second most important factor, which indicated that input on research and development (R&D) of environmental science and technology in recent years promoted the development of the EPI. Hence, accelerating economic development and R&D of environmental science and technology will promote the EPI development more effectively in China.

Key words: environmental protection industry; influencing factors; theoretical analysis; empirical study

环保产业是社会经济系统与自然生态系统之间的供需矛盾发展到一定程度时催生的新兴产业, 最早萌芽于 20 世纪 70 年代的发达国家. 我国环保产业的起源可以追溯到 1973 年召开的第一次全国环境保护工作会议, 目前已形成包括环境保护产品生产、洁净产品生产、环境保护服务、资源循环利用和自然生态保护等多个领域的环保及相关产业体系. 1993 年第一次环保产业普查时, 从业单位达 8 651 个, 职工总数 188.2×10^4 人, 年产值达 311.5×10^8 元. 到了 2006 年, 环保产业单位数上升到 19 264 个,

职工总数 162.8×10^4 人, 年产值上升到 $4 112.9 \times 10^8$ 元^[1]. 比较而言, 我国环保产业起步较晚, 发展水平还比较低, 而影响因素及其作用机理错综复杂. 因此, 系统分析影响我国环保产业发展的各因素, 为出台相关政策提供决策参考就显得非常必要.

学术界从不同角度对环保产业发展的影响因素进行了初步探讨. 早期主要通过介绍国外发展的历史经验来解析影响因素^[2-5]; 也有从环保产业发展中存在的问题来反向剖析影响因素^[6-10], 张世秋等^[11]从市场需求、制度安排、科技创新、知识积累等产业发展的 4 个必要条件对影响我国环保产业发展的因素进行了研究; 尚杰等^[12]认为, 技术动力、产业结构、环境政策、环境法规、价格机制、竞争机制等是影响环保产业发展的主要因素; 王宏英^[13]则提出了环境标准与环境政策、社会经济发展水平、公众环境意

收稿日期: 2008-09-11 修订日期: 2009-01-05

基金项目: 北京市科学技术委员会项目(Z07020000290000)

作者简介: 连志东(1971-), 男, 北京人, 工程师, 硕士, 主要从事环境保护管理工作, lianzhidong@hotmail.com.

识、环保市场需求以及技术进步与创新等因素,但当前关于环保产业发展影响因素的研究主要是定性分析,识别相关的影响因素,还处于初步探讨阶段,分析的理论基础比较薄弱,定量研究尚不多见。

1 环保产业发展影响因素的理论分析

自然生态系统与人类社会构成复杂的环境社会系统,环境、经济与社会是相互联系、相互作用的3个子系统,物质流、能量流、信息流将三者有机地联系起来。环保产业作为环境社会系统中的一类活动,首先是属于经济子系统,同时也必然与环境子系统、社会子系统发生相互作用。将环保产业的发展作为分析对象,可以从环境、经济、社会角度对其影响因素进行理论分析。

1.1 环境子系统对环保产业发展的影响因素识别

从环保产业的发展历史来看,环境状况的恶化是环保产业出现的根本推动原因。因此,环境状况是影响环保产业发展的基本因素之一。

1.2 经济子系统对环保产业发展的影响因素识别

一个国家的经济发展水平对环保产业发展的规模、速度以及技术水平都有着基础性影响,是环保产业发展的重要推动力。从发达国家环保产业的发展历程来看,社会经济发展水平越高,国家对环境保护的投入也越高,环境市场的需求和潜力越大,环保产业也就越发达。据经济合作与发展组织(Organization for Economic Co-operation and Development, OECD)报告^[14],1998年德国、法国、奥地利、波兰的污染削减与控制费用(Pollution Abatement and Control Expenditure, PAC)分别占各国GDP的1.8%,1.5%,2.6%和2.8%,美国在1994年就达到了1.6%,日本、韩国也分别达到了1.3%和1.6%。我国的环境污染治理投资总额占GDP的比重也在不断提升,2006达到了1.22%,这也在一定程度上推动了我国环保产业的快速发展^[15]。

1.3 社会子系统对环保产业发展的影响因素识别

政府、企业、公众是社会子系统中3个基本的行为主体。从政府角度看,环境保护法律法规是影响环保产业发展的重要因素。特别是发展早期,环保产业需要由环境保护相关法律法规来引导,这是环保产业区别于其他产业的一个突出特点。一般地,环境保护法规越健全,环境标准与环境执法越严格的国家,环保产业也就越发达,其环境保护技术也越具有国际竞争力。从企业角度看,企业是市场经济条件下生产技术的载体,环保产业技术水平可以视为企业角

度的影响因素。从公众角度看,公众环境意识是推动环保产业发展的重要动力。公众环境意识越高,环境相对而言就越重要,相应地对环境质量的需求也越高,这直接刺激环保产业的发展。

此外,还可以分别从外部因素和内部因素来划分环保产业发展的影响因素。一般来说,环境状况、经济发展水平、环境保护法律法规、公众环境意识都是外部因素,而环境科技水平则是推动环保产业发展的内部因素。

2 环保产业发展影响因素的实证模型

基于以上对环保产业发展影响因素的理论分析,将环保产业发展水平视为诸影响因素的函数,构建数学概念模型:

$$Y = F(N, E, T, P, R, X) \quad (1)$$

式中, Y 为环保产业发展水平; N 为经济发展水平; E 为环境状况; T 为环境科技水平; P 为环境保护法律法规; R 为公众环境意识; X 为其他。

式(1)中各变量都是随时间变化的函数,在各变量连续可微的条件下,对式(1)两边分别微分可得:

$$\frac{dY}{Y} = \eta \frac{dX}{X} + \alpha \frac{dN}{N} + \beta \frac{dE}{E} + \gamma \frac{dT}{T} + \theta \frac{dP}{P} + \mu \frac{dR}{R} \quad (2)$$

式中, $\alpha, \beta, \gamma, \theta, \mu$ 分别为 N, E, T, P, R 的弹性系数,即同一时期内 Y 变化率分别与 N, E, T, P, R 变化率的比值,表示各因素每增长1%时 Y 的变化幅度。

记 $\epsilon = \eta \frac{dX}{X}, y = \frac{dY}{Y}, n = \frac{dN}{N}, e = \frac{dE}{E}, t = \frac{dT}{T}, p = \frac{dP}{P}, r = \frac{dR}{R}$,分别表示相应解释变量的变化率,则式(2)为:

$$y = \epsilon + \alpha n + \beta e + \gamma t + \theta p + \mu r \quad (3)$$

式(3)即为进行案例分析的实证模型。该模型是基于线性相关性来分析各影响因素的相对大小,是计量经济学中常用模型,且目前已被应用于环境经济分析中。而基于环境社会系统视角对环保产业发展水平的识别分析,则构成了该模型具有实证含义的理论基础。

3 结果与讨论

基于构建的实证模型,对我国1995—2005年环保产业发展的影响因素进行了案例研究。从各变量数据获取的情况来看,环保产业发展水平和经济发展水平的相应指标较易获取,而环境状况、环境科技水平、环境保护法律法规和公众环境意识都是较为

宏观的概念,其相应指标很难获取,笔者选取了现有环境保护相关统计中较为接近的指标来代表相应的变量.模型选用的具体指标为:环保产业发展水平(Y)由环保产业年收入来表征,数据来自《中国环境年鉴》^[1];经济发展水平用国内生产总值(GDP)来表征,数据来自《中国统计年鉴》^[15];污染物排放量越大,对自然环境的胁迫作用越显著,环境状况越差,因此环境状况用 SO_2 排放量来表征,数据来自《中国环境年鉴》^[1];环境科技水平与环境保护科技研发直

接相关,因此用当年鉴定的环保科技成果数来表征,数据来自《中国环境年鉴》^[1];我国已经形成了基本完备的环境保护法律体系,但是执行程度不一,而排污费在一定程度上可以反映实际中环境法律的严格程度,因此环境保护法律法规由排污费来表征,数据来自《中国环境年鉴》^[1];一般来讲,公众的环境意识越高,环境信访案件越多^[16],因此公众的环境意识由环境相关信访数量来表征,数据来自《中国环境年鉴》^[1].对各项统计指标的数据进行整理得表1.

表1 1995—2005年环保产业发展影响因素实证研究的基础数据

Table 1 Data for the empirical study on the development of EPI in China during 1995-2005

年份	环保产业年收入/ 10^8 元	GDP/ 10^8 元	SO_2 排放量/ 10^4 t	环保科技成果数/项	排污费/ 10^8 元	信访数量/件
1995	311.5	5 7494.9	1 891	721	37.1	58 678
1996	501.3	66 850.5	1 854	887	40.9	67 268
1997	521.7	73 142.7	2 266	921	45.4	106 210
1998	607.5	76 967.2	2 091	719	49.0	147 630
1999	693.2	80 579.4	1 858	1 688	55.5	230 346
2000	1 689.9	88 228.1	1 995	1 792	57.9	247 741
2001	1 944.9	94 346.4	1 948	2 915	62.2	367 402
2002	2 200.0	119 095.7	1 927	3 786	67.4	435 020
2003	3 386.1	135 174.0	2 159	3 862	73.1	525 988
2004	4 572.1	159 586.7	2 255	2 993	94.2	595 852
2005	5 086.5	182 321.0	2 549	3 029	123.2	608 245

为了使数据具有可比性,对其进行归一化处理并取对数,然后运用计量经济学软件 Eviews 进行回归分析,得到 $y = 0.032 + 1.35n + 0.23e + 0.38t + 0.165p + 0.19r$. 其中, $R^2 = 0.96$, $F = 26.38$, $P = 0.0013$.从回归的复相关系数可知,回归模型拟合度较好;从 F 和 P 值可知,该模型通过了显著性检验.

实证结果表明,我国环保产业的发展水平与我国经济发展水平、环境状况、环境科技水平、环境保护法律法规、公众环境意识5个主要因素均呈正相关关系,符合定性分析预期.影响程度从大到小依次为经济发展水平、环境科技水平、环境状况、公众环境意识、环境保护法律法规.我国环保产业的发展与经济发展水平相关度最大,GDP每增长1%,环保产业产值增长1.35%,说明我国的环保产业仍处于较低水平,很大程度上仍取决于经济发展水平的高低,这与我国目前的环保产业发展状况基本吻合.其次,环保产业产值与环境科技水平也较为相关,环境科技水平每增加1%,环保产业产值增长0.38%.我国的环境状况对环保产业也起到了促进作用, SO_2 排放量越大,环境状况越恶化,相应地环保产业发展水平越高.另外,公众环境意识和环境保护法律法规也

都与环保产业发展呈正相关关系,但是目前二者的影响程度还小于其他因素,这主要是因为我国环保产业的发展水平较低,目前公众环境意识和环境保护法律法规作用到环保产业的力度还不够,对环保产业的直接促进作用尚不十分明显.从内部因素和外部因素角度看,影响程度最大的经济发展水平是外部因素,而影响程度其次的环境科技水平则是内部因素,其他因素对环保产业的发展影响程度差别并不显著,可见,我国环保产业的发展还处在内部因素和外部因素共同作用的阶段.

4 结论

从环境社会系统角度分析环境与经济问题,利用基于该视角的计量经济分析模型,对我国1995—2005年的实际情况进行了案例分析.模型实证结果与我国环保产业发展水平较低的事实基本相符,一方面表明我国环保产业还处在成长期,另一方面也说明该模型具有较好的解释能力.当前,经济发展水平、环境科技水平、环境状况、公众环境意识、环境保护法律法规都可以推进我国环保产业的发展,但是更好更快地提高经济发展水平是有效推动环保产业发展的最主要因素,提高环境科技水平也是有效推动环保产业发展的重要因素.因此,加快经济发展、

围绕环境技术的研发出台更有针对性的支持政策,是当前推动我国环保产业发展的最有效手段.

参考文献(References):

- [1] 中国环境年鉴编辑委员会. 中国环境年鉴: 1996-2006[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1997-2007.
- [2] 周生贤. 生态文明的建设: 环境保护工作的基础和灵魂[J]. 环境科学研究, 2008, 21(2): I-II.
- [3] 刘鸿亮, 曹凤中. 21世纪经济与环境协调发展全新思维模式的建立[J]. 环境科学研究, 2006, 19(4): 148-153.
- [4] 曹凤中, 周国梅. 国外环保产业发展驱动因素分析[J]. 世界环境, 1999(4): 22-24.
- [5] 谷文艳. 美国环保产业发展及其推动因素[J]. 国际资料信息, 2000(5): 7-10.
- [6] 王旗. 我国环保产业市场发展状况问题及对策[J]. 湖北社会科学, 2004(6): 83-84.
- [7] 赵鹏高. 中国环保产业政策现状和对策建议[J]. 中国环保产业, 2005(6): 7-8.
- [8] 李淑梅. 环保产业发展探析[J]. 生态经济, 2007(15): 125-127.
- [9] 方巧云. 我国环保产业的现状与发展研究[J]. 北京经济, 2008(6): 30-31.
- [10] 刘淑梅, 刘玉萍. 我国环保产业现状分析及发展措施建议[J]. 环境科学与管理, 2005(6): 11-13.
- [11] 张世秋. 中国环保产业发展和理论研究的障碍分析[J]. 中国软科学, 2000(11): 4-7.
- [12] 尚杰, 李大全. 环保产业市场化驱动力分析[J]. 学习与探索, 2007(4): 147-149.
- [13] 王宏英. 论环保产业发展的驱动因素[J]. 经济师, 1999(11): 8-10.
- [14] OECD. Pollution abatement and control expenditure in OECD Countries[R]. Paris: OECD, 2003[2008-07-12]. <http://www.oecd.org/dataoecd/41/57/4704311.pdf>.
- [15] 国家统计局. 中国统计年鉴 2007[M]. 北京: 中国统计出版社, 2008.
- [16] 杨育杰, 陈德平. 环境信访案件的产生原因及防范对策[J]. 山东环境, 2003(3): 28-29.

(责任编辑: 孙彩萍)