

题目：环保产业运营机制创新研究及陕西实证分析

学科专业：区域经济学

研究生：李建

签名：李建

导师姓名：张道宏 教授

签名：张道宏

胡海青 教授

签名：胡海青

## 摘要

随着我国环境问题的日益严峻以及人们可持续发展观念逐步加强,政府关于加强环境保护、发展环保产业的意识也在日益加强。一方面,我国环保产业的发展无论是速度、规模,还是经济效益等各个方面,都与我国的实际极不相称。另一方面,我国环保产业需求旺盛,每年都会形成近千亿元的环保产品和服务市场需求。统计数据表明,我国的环保产业及其市场化不仅与世界发展严重脱节,而且与我国的社会、经济、环境等因素协调不力、耦合不整。因此,大力推进我国的环保产业发展,需要从理论和实践上努力解决一些紧迫性的问题。

目前,有关环保产业运营机制方面的研究还非常有限,其研究主要是集中在环保产业运营的某一方面,缺乏对环保产业的系统性研究。本文的研究正是建立在前人学者研究的基础之上,运用现代经济学基本理论,进行了有针对性的分析。论文首先从制度变迁的角度分析了我国环保产业运营模式的发展变化,对环保产业发展的两种主导模式:政府主导化模式和市场化模式分别进行了分析,得出结论认为:发展我国环保产业不仅要坚持政府引导,还要与环保产业的市场化结合起来。其次本文以环保产业投融资机制和环保产业运营中的政府规制两个视角对环保产业运营机制进行了研究,对具体的投融资形式和规制形式进行了分析,使得在环保产业运营发展理论上更加丰富。通过本文的研究发现,目前环保产业的运营还存在许多不足之处,亟待改进。环保产业之所以成长的不大不快,根子上是缺乏发展环保产业的创新思路,缺乏吸引人才、技术、资本投入的市场氛围和政策举措。加快环保产业的良性发展需要建立起一个适应市场经济体制的自我发育、自我成长的内在运营机制。论文重点对环保产业运营机制的创新进行了研究,主要从环保产业运营机制创新的内外需求、创新主体、创新的可行性方面进行分析,同时提出了环保产业运营机制创新的具体运作形式。最后论文结合陕西省发展环保产业的实际情况,对环保产业带动国民经济发展和与其它产业间的关联,进行了定量化的分析,并提出了陕西环保产业创新发展的可操作性的对策和建议。

关键词：环保产业；运营机制；政策；创新

**Title:RESEARCH ON THE OPERATION MECHANISM INNOVATION OF  
ENVIROMENTAL PROTECTION INDUSTRY AND SHANXI POSITIVE  
ANALYSIS**

**Major: Regional Economic**

**Name: Jian Li**

**Signature: Li Jian**

**Supervisor: Prof.Dao hong ZHANG**

**Signature: Daohong Zhang**

**Prof.Hai qing HU**

**Signature: Haiqing Hu**

**Abstract**

With the environmental issues becoming more austerity and people concern more about the environment sustainable development, the government pays more attention to the environmental protection investment and the development of the environmental protection industry. On one hand, the development of China's environmental protection industry is not commensurate with the actual, regardless of speed, size, or economic performance scale, and other aspects. On the other hand, the strong demand of China's environmental protection industry will be formed by each of the nearly 10 billion environmental protection products and services to meet the market demand. Statistical data shows that China's environmental protection industry and market development not only seriously out of line with the world and the country's social, economic, environmental factors such as poor coordination. Therefore, as to push forward the development of China's environmental protection industry, the need for theory and practice from the efforts to resolve the issue is becoming urgency.

At present, the related environmental protection industry operation machine-made aspect's research is also limited, its research is mainly concentrates in the environmental product operation some, on the one hand, lacks to the environmental product system research. This article research is precisely establishes above the foundation which the scholar studies, the utilization modern economic elementary theory, has carried on the pointed analysis. The paper first has analyzed our country environmental product operation pattern development change from the system vicissitude's angle, to environmental product development two kind of principal modes: The government leadership pattern and the marketability pattern have carried on the analysis separately, draws the conclusion to think: Develops our country environmental

product not only to insist the government to guide, but must unify with the environmental product marketability. The next this article threw the financing angle of view and the government rules and regulations angle of view two angles of view has conducted the research to the environmental product operation mechanism, to concrete threw the financing form and the rules and regulations form has carried on the analysis, caused to be theoretically richer. Through the research discovery, environmental product's operation also has many deficiencies at present, urgently awaits to improve. The reason that the environmental product the growth is not greatly quick, on the plant root is lacks the development environmental product the innovation mentality, lacks attracts the talented person, technical, the capital input market atmosphere and the policy action. Speeds up the environmental product the benign development to need to establish one to adapt market economy system's self-growth, the self-growth intrinsic operation mechanism. The paper key has conducted the research to the environmental product operation mechanism's innovation, mainly from the environmental product operation mechanism innovation's inside and outside demands, the innovation main body, the innovation feasible aspect carries on the analysis, simultaneously proposed the environmental product operation mechanism innovation concrete operation form. Finally the paper unifies the Shanxi Province development environmental product the actual situation, leads the national economy development and with during other industrial connection to the environmental product, has carried on the quantitative analysis, and proposed innovates the Shanxi environmental product countermeasure and the suggestion.

**Key words:** Environmental Protection Industry; Operating Mechanism; Policy; Innovation

# 独创性声明

秉承祖国优良道德传统和学校的严谨学风郑重声明：本人所提交的学位论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的成果。尽我所知，除特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人的研究成果。与我一同工作的同志对本文所研究的工作和成果的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并已致谢。

本论文及其相关资料若有不实之处，由本人承担一切相关责任

论文作者签名：李建 2008年3月22日

# 学位论文使用授权声明

本人李建在导师的指导下创作完成毕业论文。本人已通过论文的答辩，并已经在西安理工大学申请博士/硕士学位。本人作为学位论文著作权拥有者，同意授权西安理工大学拥有学位论文的部分使用权，即：1) 已获学位的研究生按学校规定提交印刷版和电子版学位论文，学校可以采用影印、缩印或其他复制手段保存研究生上交的学位论文，可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索；2) 为教学和科研目的，学校可以将公开的学位论文或解密后的学位论文作为资料在图书馆、资料室等场所或在校园网上供校内师生阅读、浏览。

本人学位论文全部或部分内容的公布（包括刊登）授权西安理工大学研究生部办理。

（保密的学位论文在解密后，适用本授权说明）

论文作者签名：李建 导师签名：张益军 2008年3月22日

# 1 导言

## 1.1 研究背景

中共中央在《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》中明确提出要建立资源节约型和环境友好型社会,并提出要大力发展环保产业,建立社会化、多元化环保投融资机制,运用经济手段加快污染治理市场化进程<sup>1</sup>。这是关系到国计民生的一项重要决策,是中华民族将要为之不懈努力并将贡献于世界的一项伟大事业。

环保产业(亦称作环境产业 Environmental Industry),在世界大多数国家指提供具有保护环境、控制污染、生态保护与恢复等功能的产品和服务的企业集合,中国称为环保产业(Environmental Protection Industry)。国际上的环保产业有广义与狭义之分<sup>2</sup>。本文使用环保产业概念。作为新兴产业,环保产业在近几年的时间里在世界范围内迅速发展壮大,它已与生物技术、通信技术一起,并列为当今最被看好的三大技术领域,据估计目前的市场规模已经超过 7000 亿美元。对发达国家的调查发现,环保产业的增长明显高于其他产业,其特点是投资持续增加,市场需求增长加快,而且出口创汇效果显著。欧盟成员国近两年环保市场表现活跃,其中,德国、法国、瑞典、荷兰、丹麦和比利时的环保产业发展十分迅速。在北美和欧洲,环保产业目前正快步进入商品化成长时期。

在我国,环保产业的发展也得到了社会各界的普遍重视,并提出将环保产业培育成我国国民经济新的经济增长点和把环保产业作为拉动需求的动力来看待等主张。但是,与 OECD(世界经合组织)发达国家相比,我国环保产业的发展无论是速度、规模,还是经济效益等各个方面,都与我国的实际极不相称。另一方面,我国环保产业需求旺盛,每年都会形成近千亿元的环保产品和服务市场需求,但是根据我国环保产业所做的研究表明:自 90 年代以来,环保产业的市场需求增长开始慢于产业的发展,到 1997 年,环保产业各个领域都不同程度的出现供大于求的问题,全行业产销差额达 60 亿元左右,未实现销售收入占总产值的 12%,如不加以引导,这种过剩预计到 2010 年将达到 580 亿元左右<sup>3</sup>。另外尽管中国环保产业发展很快,但在世界环境市场上的份额仍然太小。中国环保产业在世界环境市场的占有率,1993 年为 1.64%,1997 年为 1.39%,2000 年为 3.35%。最新的统计数据表明:目前全球的环保市场是 6000 亿美元,在中国这个数字是 240 亿美元,仅占世界环保市场的 4%左右。与在国际市场上份额过小形成鲜明对比的是,中国国内环保市场不断扩大,国家环保总局向社会发布的《2004 年全国环境保护相关产业状况公报》表明:我国环保产业总体年均增长速度约达 25%,已经形成门类齐全、领域广泛、具有一定规模的产业体系,成为国民经济结构的重要组成部分。初步测算,“十一五”期间,我国环保产业可望保持 15%~17%的增长速度,2010 年环保产业的年收入总值将达 8000 亿~10000 亿元左右。中国环保产业市场的急速扩张和中国环保产业自身的不成熟,形成了一种尴尬

<sup>1</sup> <http://www.gov.cn/>

<sup>2</sup> 参见徐嵩龄:《世界环保产业发展透视:兼谈对中国的政策思考》,载《管理世界》,1997(4)。

局面。

所有这些统计数据表明,我国的环保产业及其市场化不仅与世界发展严重脱节,而且与我国的社会、经济、环境等因素协调不力、耦合不整。因此,大力推进我国的环保产业发展,需要从理论和实践上努力解决一些紧迫的问题。如何借鉴发达国家发展环保产业的成功经验,应对发达国家环保产业进入中国市场的形势,研究中国环保产业运营机制存在的问题,创新中国环保产业运营机制,是本文的选题背景所在。

## 1.2 研究目的及意义

### 1.2.1 研究目的

本文通过对环保产业运营机制的研究,借鉴发达国家环保产业运营机制的发展经验,结合我国国情,探索环保产业运营发展的方法、手段、模式,主要是为政府推进环保产业的市场化改革提供理论支持和政策建议,力图建立适应社会主义市场经济的,以市场机制为基础、以提高行业运营效率为宗旨的环保产业市场化运营机制。

### 1.2.2 研究意义

环保产业的发展,不仅需要技术,更需要管理。同日本、美国等发达国家相比,我国在发展环保产业方面仍存在很大的不足,其中最关键的问题就是至今尚未建立一套科学完善的环保产业运营机制。因此,通过作者对我国环保产业运营机制内在系统的演化规律进行深入的研究,不仅对促进我国经济的可持续发展以及生态环境的保护具有重要的现实意义,而且对我国环保产业发展理论的完善以及环保产业市场化的有效开展有重要的学术价值和应用价值。

本文通过对我国环保产业运营机制内在演化规律进行深入系统地研究,并结合我国国民经济的发展以及环保产业的现状,探讨了在我国创新环保产业运营机制,以避免由于“市场失灵”和“政府失灵”而导致环境问题。研究成果对于拓宽我国环保产业的发展模式,扩大环境保护投资力度,提高环保产业的发展效益具有重要的指导意义和应用价值,对于各级政府和企业等制定环境管理相关对策也提供了理论基础。

## 1.3 国内外研究动态

### 1.3.1 国外研究

国外对于环保产业发展问题的研究主要集中于发达国家环保产业的发展状况、产业发展动力以及发展环保产业的必要性等方面。

在发达国家环保产业状况研究领域,美国学者 J.B. 伯克威茨(J.B.Berkweizi)提出美国环保产业在 20 世纪 90 年代已经进入成熟期,认为环保产业进入成熟期的标志是:增长速度减缓、环境产品和服务正在成为普通商品、市场趋于饱和、买方权利增加、企业间的兼并速度加快、企业之间的财务差距拉大<sup>[2]</sup>。德国学者 J·沃尔奇(J.Woerqi)从实证角

度研究德国环保产业对于就业的贡献,分析德国环保产业的生产、投资、营业额、研究与发展、厂商的集中与竞争程度,认为德国环保产业具有明显的出口导向,在环境技术开发领域居世界领先地位<sup>[3]</sup>。日本学者中村(Y.Nakamura)认为影响环保产业的产生和发展的主要因素是:企业的环境研究开发;日益重要的环境管理问题;企业发展战略中环境的新作用;与发展中国家的环境合作的重要性<sup>[4]</sup>。日本学者仲上键一提出发展环保产业的动力在于实施彻底的环境管制,制定严格的环境法规,根据环境法规制定环境基本规划,对企业执行同环境对策有关的激励措施,增加对环境技术开发的投入<sup>[5]</sup>。美国环保产业协会主席格兰特·福瑞尔(Grant Ferrier)在分析美国环保产业发展的外部驱动因素时指出,在环保产业的不同发展阶段,驱动因素的作用不同。在产业形成期和发展期,环保产业发展的主要驱动因素是环境法律、法规,公众的环境意识和企业的社会责任(支付意愿)。在产业成熟期环保产业发展的主要驱动因素是经济刺激手段,公众的环境意识和企业的社会责任(支付意愿)。在产业成熟期,由于环境法律、法规已经逐渐完善,公众环境意识提高,企业承担环境责任的能力提升,环境法律、法规对环境产业的推动作用降低<sup>[6]</sup>。美国学者莱斯特·R.布朗(Lest .R.Brown)在分析中国严峻的环境形势的基础上,深入阐述了发展环保产业、建设循环经济发展模式的意义。布朗提供一系列数据证明中国生态环境的脆弱性和发展环境产业的紧迫性,虽然这些数据有支持中国威胁论观点之嫌,但是不妨碍我们反思传统的经济发展模式、探索经济与环境协调发展道路<sup>[7]</sup>。澳大利亚学者认为公众参与和强有力的环境政策是改善环境冲突的新途径<sup>[8]</sup>。学者 Selden and Song (1994)<sup>[9]</sup>, Grossman and Krueger(1995)<sup>[10]</sup>, Holtz-Eakin and Selden(1995)<sup>[11]</sup>; Holton and Levins (1998)<sup>[12]</sup>; John A. List (1999)<sup>[13]</sup>等运用大量的环境和经济数据,对不同形式的污染与人均国民收入之间的关系进行了实证研究,结果发现大多数环境污染物与人均收入之间都呈倒U型关系,为发展环保产业提供了进一步证据。

### 1.3.2 国内研究

国内学者对于环保产业发展问题给予了足够的重视,分别从分析环保产业发展的障碍、促进环保产业发展的动力、环境经济手段的作用、环保市场如何实现转化、发达国家环保产业的发展状况、环境投资促进机制等角度研究环保产业发展问题,得到许多有价值的结论。

a. 关于环保产业发展的动力机制研究。环保产业的出现是环境问题发展和社会劳动分工深化的必然结果,它的产生和发展存在着一个动力机制问题。国内学者从不同的角度对环保产业发展动力机制进行了探索。尚杰,李大全<sup>[14]</sup>(2007)以环保产业市场化发展过程中内、外因为主线,构建了环保产业市场化驱动的内外部动力体系。内驱动力因素主要包括技术动力、产业结构与规模;外驱动力因素包括环境政策、环境法规、环保投融资、市场需求动力、市场供给动力、市场价格机制、市场竞争机制七个方面。内外驱动力的共同作用促进环保产业市场化的快速发展。李纪武<sup>[15]</sup>(2003)从理论与实证分析的角度出发,对中美两国环保产业发展的外部动力因素进行了分析,比较了中美两国环保产业发展

动力机制的异同,提出了与美国的政府、企业、公众三个主体、三种力量相互制约、相互促进的环保产业发展动力机制相比,我国的环保产业发展动力机制中缺少公众的角色和力量。徐波,邹东涛<sup>[16]</sup>(2002)认为环保产业发展动力体系由需求动力、制度动力、供给动力、技术动力、市场化动力五部分构成。国家环境保护总局环境与经济政策研究中心曹凤中、周国梅(1994)<sup>[17]</sup>对国外环保产业发展的驱动因素:民众的环境意识、环境法规、政府的方针政策,三方面进行了分析总结,重点介绍了美国在发展环保产业方面的政策和计划。

b. 关于环保产业市场机制问题。市场经济条件下,企业以经济利益为先,因此,必须运用市场机制,利用经济杠杆拉动市场需求,引导和促进环保产业的发展。吴焕新<sup>[18]</sup>(2001)阐述了理顺“价、费”关系是改革现行运营体制的突破口。刘佳华(2001)<sup>[19]</sup>研究了环保产业的投入机制和产出机制。耿黎辉(1997)<sup>[20]</sup>通过回顾我国环保产业的发展,从市场建设和企业状况等方面进行了深入考察。指出了我国环保产业市场存在的不足和隐患,同时通过对各国环保市场的比较和分析,归纳出对我国环保产业市场发展可供借鉴的经验,并对我国环保企业如何实施市场营销战略和策略,提出个人观点。胥树凡(2006)<sup>[21]</sup>指出两种形式的环保设施运营服务模式:一是代运营,二是一体化运行。张开泽(2006)<sup>[22]</sup>认为环保产业市场化并非包医百病的良药,我们要清醒地认识到其潜在的风险。

c. 关于环境政策与环境经济手段研究问题。沈满宏<sup>[23]</sup>等人通过承担国家社会科学基金项目“生态建设及环境保护的经济手段研究”、国家社会科学基金重点项目“中国可持续发展经济学研究”、国家自然科学基金项目“经济体制与生态经济系统运行调节机制的研究”,探索环境经济手段应用的理论依据,对环境经济手段的效应进行综合比较,提出环境经济手段的选择模型和创新思路。夏光<sup>[24]</sup>博士运用制度经济分析方法对环境政策进行研究,把环境政策研究的视角扩展到更广的范围,提出了用现代制度经济学理论和方法分析环境政策的框架,对中国环境政策体系作了系统的实证研究。任勇博士研究日本污染治理政策的构成与特征,指出日本环境政策的成功之处在于使法规、技术、公共环境意识成为环境保护的驱动力<sup>[25]</sup>。

d. 关于环境投融资问题研究。产业发展与产业投资密切相关,中国一些学者涉足环保投资领域做深入研究。我国的环保投资研究可以分成两大类,其中一类侧重于对环保政策方面的研究,另一类则侧重于借助模型来研究环保投资。张曼等(2003)<sup>[26]</sup>论述了环保基础设施建设项目进行资本市场融资的必要性和可行性,并对如何利用债券市场、股票市场、票据市场和基金市场进行环保基础设施建设融资进行了探讨。陈柳钦、曾庆久(2004)<sup>[27]</sup>分析了我国环保产业的投融资格局,并对环保产业融资渠道的拓宽和融资方式创新提出了建议。李秉祥、黄泉川(2006)<sup>[28]</sup>论述了环境保护投融资机制创新的重要性,提出了环境保护投融资机制创新的具体建议。欧培彬、姜玮(2006)<sup>[29]</sup>提出为了缓解环保事业有效投入不足、改善融资渠道、发挥理财优势等设立环保产业基金的建议。

e. 关于区域环保产业市场化实践问题。朱文军(2002)以济宁市<sup>[30]</sup>，余梅(2003)以上海市闵行区<sup>[31]</sup>，林欣欣以福建省<sup>[32]</sup>，钟真宜(2003)以广东省<sup>[33]</sup>等地的环保产业市场化运营实践为例，介绍各地发展环保产业的成功模式、运营现状、存在的问题等等，并提出了相应的改进建议。

### 1.3.3 国内外研究动态评述

从国内外研究现状看，受不同时期历史条件、各国经济发展水平和社会制度的限制，有关环保产业的性质、内涵、环保产业运营与经济发展关系、环保产业发展的产业政策，以及环保产业运营管理体制变革等领域的研究成果，具有一定的局限性。同时，由于环保产业作为一个相对独立的产业从经济领域中分化出来的时间较短，相关研究多是以相关产业的大概念为基础从总体上展开的，缺乏对环保产业运营的针对性研究。另外环保产业运营的发展既包括投资、建设、经营、维护等不同的生产和经营管理过程，又涉及政府、企业、消费者等不同的市场主体，还涉及产业发展政策、经济发展水平等主、客观环境。传统研究一般侧重于投资和产业政策等方面，本文的研究力求能在继承传统研究成果的基础上，进行研究思路方面的创新。

## 1.4 研究方法和创新点

### 1.4.1 研究方法

本文在研究方法上力求理论阐述与实践归纳相结合，纵向的历史概括和横向的比较研究相结合，实证研究与规范研究相结合，定性分析与定量分析相结合，力求论据充分，资料翔实，逻辑严密，系统全面。

a. 以现有理论为基础。环保产业在现代产业经济学的理论方面，已取得了相当多的成果，本论文努力加以总结、消化和吸收，并进行阐述性的研究，为后文的实践研究奠定坚实的基础。

b. 以制度经济学为基本的分析工具。在我国特殊的经济环境和历史背景下，环保产业的发展呈现出各种各样的变异现象，其根源在于制度本身的缺陷，因此通过制度分析更能有效地解决环保产业发展过程中存在的问题，对症下药，提出探索性建议。

c. 比较分析作支撑。将我国的环保产业发展水平与国外水平进行比较，发现优势与不足，并挖掘其潜力，弥补其缺陷，以引导我国环保产业持续发展。

d. 理论与实践相结合。通过对环保产业发展理论的研究，将理论分析的结果与陕西省实际情况结合起来进行探讨，找出差距，指出创新陕西省环保产业发展水平的方向，为其它区域发展环保产业提供建设性的参考。

### 1.4.2 研究创新点

a. 利用数量分析的方法，对环保产业发展的综合效应进行了分析，从数量分析的角度论证了环保产业发展对国民经济的促进作用。文中利用协整理论相关分析方法，对陕西省

的环保产业投融资总量与 GDP 之间的相关关系进行了检验, 得出了投融资总量与 GDP 呈正相关的结论, 这对于认清发展环保产业对促进经济发展提供了量化标准。同时运用灰色关联方法, 对环保产业对相关产业的带动作用进行了分析。

b. 提出了环保产业运营机制的构建从宏观、中观和微观三个层面的环保产业运营机制创新的目标, 并对创新目标的具体内容进行了阐述。与西方发达国家环保产业运营机制的创新主体不同的是, 提出了目前我国环保产业的运营主体主要是政府和企业两者, 并构建了环保产业的运营体系。

## 1.5 研究内容与思路

本文包括 6 个章节, 其内容如下:

第一章导言。主要论述了选题的背景及意义, 并着重分析了国内外相关研究动态及发展趋势。最后给出了论文的主要内容与研究框架。

第二章至第五章为论文的主体部分。第二章对环境问题以及与环保产业运营发展的相关理论基础进行了分析。文章首先对相关的概念进行了界定, 通过论述环境问题和环境问题的经济学特性, 以及环保产业运营机制相关理论的基础上, 对环保产业及其运营机制的概念和内涵进行了界定, 为后续章节的展开提供了理论基础和概念支撑。

第三章论文重点探讨我国环保产业运营机制。本章首先对环保产业运营机制进行了分析; 其次, 对国内外环保产业运营机制进行了分析和比较; 最后对环保产业运营机制存在的主要问题进行了分析, 并对造成我国目前环保产业运营发展不足的原因进行了阐述。

第四章论文主要对我国环保产业运营机制的创新展开研究, 首先从需求层面上探寻了我国环保产业运营机制创新的原因。其次对我国环保产业运营机制创新的动力进行了分析, 指出我国环保产业运营机制创新的动力主要包括: 基础动力, 强制动力, 引力与支撑力, 以及推动力。同时对环保产业运营机制创新的可行性和创新的思路进行了阐述, 最后提出了机制创新的设计安排, 主要从发展机制创新、投融资机制、激励机制、政策机制四个方面进行创新。

第五章论文结合区域经济对陕西省的环保产业发展的模式、发展的效应进行了实证分析, 最后提出了创新发展陕西省环保产业的可操作性的相关对策及建议。

第六章是论文的结论部分。

论文的逻辑关系及研究思路如图 1-1 所示:

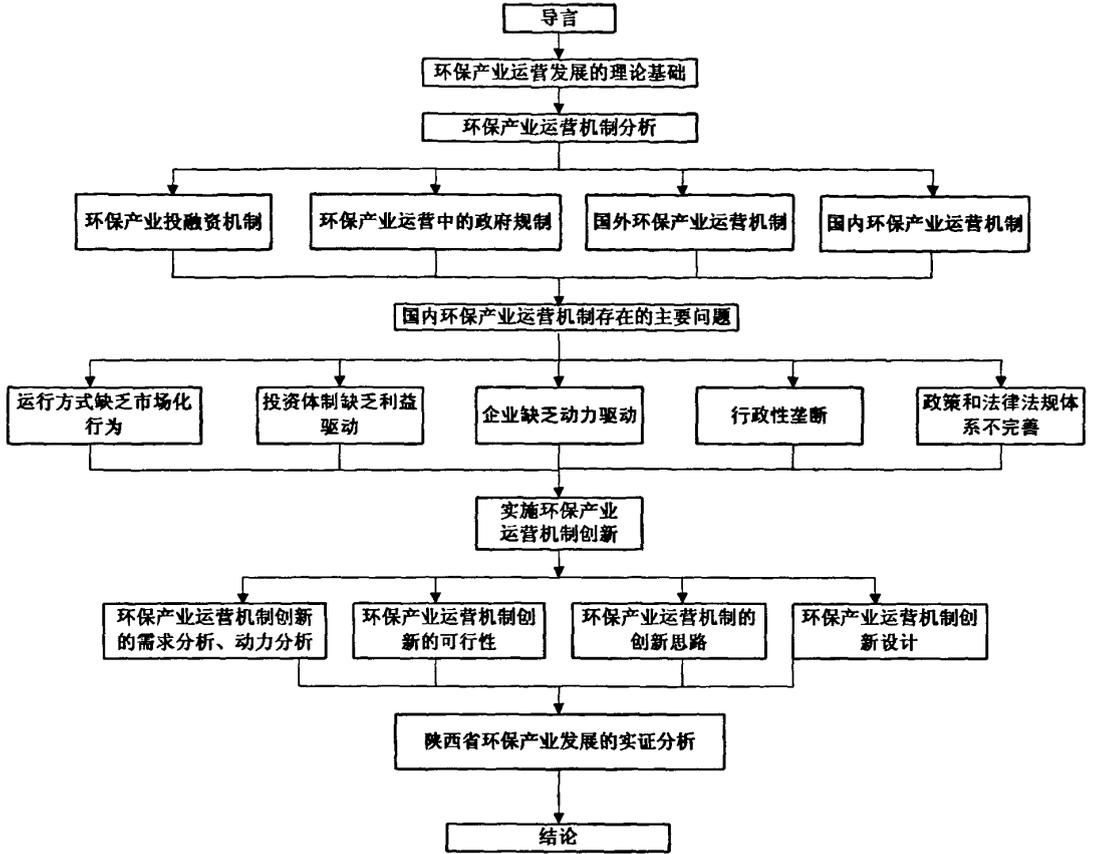


图1-1 研究内容框架图  
Fig1-1 The frame of the paper

## 2 环保产业运营的理论基础

### 2.1 相关概念的界定

#### 2.1.1 环保产业的概念

在国际上,环保产业的具体名称各不相同。有的称之为环境产业(Environmental Industry),有的称之为生态产业(Eco-industry),有的称之为生态行业(Eco-business),也有的称之为环境保护产业(Environmental Protection Industry)。当前,对环保产业还没有一个统一的定义,国际上有广义和狭义的环保产业之分<sup>[40]</sup>。狭义的环保产业是指在环境污染控制与减排、污染清理以及废弃物处理等方面提供设备、技术与信息服务活动的经济活动总称,主要是相对于环境的“末端治理”而言的;广义的环保产业既包括能够在测量、防治、限制及克服环境破坏方面生产与提供有关产品和服务的企业,又包括能够使污染排放和原材料消耗最小化的清洁生产技术和产品,这主要是针对“生命周期”而言的,涉及产品的生产、使用、废弃物的处理处置或循环利用等环节,也就是“从摇篮到坟墓”的生命全过程。

从目前来看,不同的国家对环保产业往往采用不同的定义,如表 2-1 所示。大多数欧洲国家,如德国、意大利、挪威、荷兰等主要采用狭义的环保产业定义;日本、加拿大等国家采用广义的环保产业定义;美国的环保产业定义介于两者之间;印度也采用广义的环保产业定义,并将与环境治理、末端处理、废弃物循环利用、清洁生产技术、投入最小化、公众担心和恐惧等有关的一切工业活动和服务都归为环保产业。

表 2-1 各国对环保产业的定义

Table2-1 Definition of environmental protection industry by some countries

国家	内容
美国	环保产业包括:服务、设备和资源。服务包括:分析服务、固体废弃物、危险废弃物、化学废弃物管理,修复、工业服务、咨询与工程;设备包括:水处理、大气污染治理、过程预防技术、废弃物管理设备、环境仪器仪表制造等;资源包括公共用水、资源恢复、环境能源等。
加拿大	固体废弃物处理与治理、大气污染治理技术、供水与污水治理、土地管理与资源保护、环境健康与安全、绿色产品与服务、能源选择与能源保护等。
德国	包括以保护环境为目的的环境设备制造厂家及提供相关商业服务的厂家,而废弃物管理、循环利用、污染土壤及危险废弃物处理、环境保护设备的咨询与维护不包括在内。
意大利	包括以特定的环境保护为目的的生产、设施和设备建设;包括工业和城市排放物的清除、大气污染排放物的减少、城市与工业固体废弃物的处理与处置、土地开垦、噪音减少。
挪威	水污染和排放物处理设备;大气污染治理设备;海洋环境与安全、检测与地理信息系统;废弃物管理与循环设备;咨询服务、但不包括能源增效设备与服务。
中东欧	大气、水污染治理设备、监测和分析设备、废弃物管理服务、环境咨询服务。
日本	环境保护;废弃物处置和循环利用;环境恢复;有利于环境的能源供给;清洁产品;有利于环境的生产过程。

资料来源:《环保产业 OECD 专家会议论文集》,张晓译,载《中国环保产业》1998 年 4 月

我国对环保产业的理解经历了一个由狭义到广义的过程。20 世纪 70 年代,我国环保工作的重点是工业污染治、“三废”治理,因而环保产业的范围主要是工业污染治理和三

废综合利用设备及技术，当时称之为“环保工业”。80年代生态环境保护成为环保工作的又一重点，环保产业的范围也随之拓展，生态保护与恢复、自然保护开发活动等成为环保产业的重要组成部分。90年代环境污染防治重点由点源转向区域、流域综合整治，由分散治理转向集中控制，环保产业的范围随之扩展到城市基础设施建设，要求对环保技术设备大型化、系列化、配套化。1990年国务院《关于积极发展环保产业的若干意见》中指出环保产业主要是针对末端治理而言的，并将环保产业定义为“国民经济结构中以防治环境污染、改善生态环境、保护自然资源为目的所进行的技术开发、产品生产、商业流通、资源利用、信息服务、工程承包、自然资源保护开发等活动的总称，是防治环境污染和保护生态环境的技术保障和物质基础”。国家环保总局在对1993年全国环保产业基本情况的调查中，将环保产业分为环保产品生产、环保产品营销、环保技术开发、工程设计施工、环保咨询服务、三废综合利用、自然生态保护等七大类。1997年全国环保产业调查中增设了“低公害产品”一项，并将环境服务领域合并为“环保技术服务”，即认为环保产业由环保产品生产、环保技术服务、三废综合利用、自然生态保护、低公害产品等五个方面组成。

表 2-2 国家环保总局对环保产业构成的界定

Table2-2 Definition of Environmental protection industry by State Environmental Protection Administration

环保产业构成	环保产品的生产	直接从事用于防治环境污染、保护生态环境的技术设备和有关材料、药剂、环境监测专用仪器、设备和器具的生产及经营销售
	环保服务业	专门从事及主要从事环境保护技术研究开发、环境保护技术服务与中介咨询、环境保护产品经销、环境工程设计、施工安装和污染治理设施市场化运营与管理等。
	资源综合利用	以废旧资源为主要原料生产产品，包括废弃资源的回收利用、固体废物的综合利用、废水(液)的综合利用、废气的综合利用、废旧物资的综合利用及其他
	自然生态保护	自然保护区建设、生态示范区建设、生态破坏恢复与治理工程
	洁净产品生产	在产品的整个生命周期内对环境无害的产品，即通常所指的绿色产品或环境无害化产品或低公害产品

资料来源：国家环保总局网

针对环保产业内涵界定的困难，从如何界定产业的角度，我们可以明确的界定环保产业。常见的界定产业的方式有两种，其一是根据产品（包括实物产品和服务产品）特征界定产业，如软件产业，就是向市场提供软件产品的企业；其二是根据产品生产过程的特点界定产业，例如采掘业、农产品加工业等。据此，我们认为，所谓环保产业，就是向社会提供环保产品和服务的所有企业的集合，主要包括以防治环境污染、改善生态环境而进行的产品生产、资源利用、信息服务、技术开发等活动的企业集合。

### 2.1.2 环保产业运营机制的概念及界定

《辞海》（1979年版）中关于机制作了如下注释<sup>[41]</sup>：“机制原指机器的构造和动作原理，生物学和医学通过类比借用此词。生物学和医学在研究一种生物的功能（例如光合作用或肌肉收缩）时，常说分析它的机制，就是说要了解它的内在工作方式，包括有关生物结构组成部分的相互关系，以及其间发生的各种变化过程的物理、化学性质和相互联系。

阐明一种生物功能的机制，意味着对它的认识从现象的描述讲到本质的说明。”据此可推广为：机制是各子系统、各要素之间的相互作用、相互制约、相互联系的形式，是系统良性循环不可缺少的机理。其具有如下特性<sup>[42]</sup>：（1）机制按照一定的规律自动发生作用并导致一定的结果；（2）机制不是最终结果，也不是起始原因，它是原因转化为结果，是期望转化为行为的中介；（3）机制制约并决定着某一事物功能的发挥，没有相应的机制，事物的功能就不能存在或不能更好地发挥；（4）机制是客观存在的，它反映的是事物本质的内在机能，它是系统各组成部分间的相互动态关系。

本研究中，机制是指某一系统功能的内在工作方式，包括有关的结构组成及相互关系，以及其间发生的各种变化过程的经济、社会的、文化的、心理的等性质和相互作用。

运营，即运行和营业。所谓环保产业运营机制，简言之即环保产品和服务的立项、投资、建设、营运、管理较为固定的方式和方法。环保产业运营机制的构成是以利益机制为核心，由决策机制、动力机制、约束机制、发展机制和利益机制整合而成的。这五个机制具有内在的联系，它们之间形成了一种契合关系，共同作用于环保产业运营管理活动中，以达到预期的目标。环保产业运营机制是实现环保产业功能的规则性动态体现。

就目前国际国内环保产业运营机制来看，主要有两种方式：一种是政府主导化模式，主要是指政府等公共部门负责环保产品和服务的立项、投资和组织实施，对环保设施的运营机制实行行政管理模式；另一种是市场化模式，即与环保产品有关的利益各方按市场经济规律和市场机制运行，充分发挥市场的良性作用。而本文的观点认为环保产业运营的发展应该坚持政府引导与环保产业的市场化相结合。主要是基于以下两点考虑：

#### a. 政府引导的不可替代性

（1）由环保产业的特征所决定。由于环境保护具有很强的正外部效应，它是一种为社会提供集体利益的公共产品与劳务，它往往是集体加以免费消费，具有非竞争性和非排斥性，从某种程度上存在一定的市场失灵，因此，环境保护完全依靠市场机制是难以进行的，需要政府制定法律、法规强制社会和企业对环境进行保护，并利用经济手段诱导经济主体对污染进行治理。与此同时，表现为环保产业的发展给产业外的行为主体带来了有利的影响，即环保产业在创造经济价值的同时，也带来了广泛的社会效益—保护了人类赖以生存的生态环境，为人类的可持续发展奠定了坚实的基础，对于具有公益性和外部性特征的环保项目和环保设施，政府要采取直接和间接手段加大扶持力度。

（2）由环保产业所处的市场环境所决定。在市场机制不完善的条件下，政府既是环保市场秩序的规范者和维护者，又是环保产业发展的引导者和推动者，发挥政府在宏观调控、市场建设等方面的主导作用有很强的现实性和必要性。因为环保产业的市场化进程有赖于政府的强力推进，市场制度和市场机制也需要靠政府来完善，促进环保产业发展的政策法律环境、产业管理体制、技术创新机制等更需要政府去建立和完善。

（3）从环保产业的发展阶段来看。我国现阶段尚处于产业发展的初期，不仅规模小、产值低，而且产业内部结构严重失衡，与发达国家相比存在的差距很大。实行政府主导环

保产业的发展模式,不仅有利于发挥我国的后发优势,避免重复发达国家已走过的先污染后治理的老路,实现环保产业的蛙跳式发展,而且也有利于实行末端控制、清洁生产、绿色产品、环境服务四大类型环保产业的全面发展,尽快缩短同发达国家的差距,增强中国环保产业的国际竞争力。

#### b. 环保产业市场化发展的需要

(1) 市场化有利于充分发挥环保产业的产业特征。从产业的特征来看,产业的最基本特征就是以市场为基础。环境保护中,有许多事务是可以通过相互交易过程来完成的,这就可以发挥市场的作用。现在我们已经把市场的一些基本层面的工作,例如污染治理设施的运营等,交给专业化的治理公司去做,事实证明这是成功的。在政府的环境管理政策要求下,谁污染谁付费,污染企业必须投资治理污染,同时居民也要为污水和垃圾的处理支付费用,这些都产生了对污染处理工程市场的需求。但如果全靠政府来建设这些处理工程,就会出现政府管得过多、包袱过重的问题,就会出现“建得起,运行不起”的矛盾,采用市场化模式运作,矛盾就不难解决。

(2) 市场化有利于投资主体和投资结构的多元化。“十一五”规划显示,国家将实施八大重点环境保护工程,这些工程是需要各级政府调动各种资源,集中力量和资金,重点建设。而单靠政府行为而缺乏社会积极性的环境基础设施的运营是没有可持续性的,永远满足不了运行资金、增加人力和更新设备的需求。为此,环境基础设施的管理和运营应实现由单纯政府包揽的官办型向企业化和市场化转变,应在市场化的前提条件下,多吸纳商业资本、社会公众和企事业单位等社会资金来参与,形成政府、银行、企业、个人等多元化投资局面,这是加快环境保护事业发展的重要措施。<sup>[43]</sup>

依据环保产业运营机制的概念,可对本文所研究的范围加以界定,本文一方面主要是对环保产业的发展模式进行分析,另一方面是对环保产业运营发展创新的实现形式进行探讨。在对环保产业的发展模式进行分析研究之前,首先要清楚环保产业当前分为三种类型:第一种就是环保产业是私有品;第二种就是环保产业是公共品;第三种就是环保产业对于公共品和私有产品的成分二者兼而有之。对于私有品而言,一般认为直接交给企业做就行了,无需再次深究,其实不然,因为环保产业是风险产业,属于高投入、低回报的“形象产业”,这对于追求利润的私人企业而言,在此方面势必不会加大“投资的筹码”,所以,本文认为通过对投资机制的改善的研究,相信会吸引更多的企业走向环保之路;对于公共产品而言,主要是需要政府引导、市场积极参与投资为主;而对于第三种,更是希望借助市场的“成分”,将环保产业尽可能推向一个更高、更远的发展阶段。

## 2.2 环保产业运营的经济学分析

### 2.2.1 环境问题的外部性分析

环境是人类生存发展的根基。人是在与环境的相互作用过程中形成“社会—环境”系统的。环境本身则可以定义为“以人为核心的周围一切物质世界,即围绕人群空间的自

然和物质要素的总合”。所谓“环境问题”，其实质是经济发展、特别是工业化与环境保护间的矛盾问题，是人和环境间相互依赖、互相融合的关系失调。

外部性理论是1910年由著名经济学家马歇尔提出的，随后，英国经济学家庇古丰富和发展了经济外部性理论。经济外部性是指一物品或活动，施加社会某些成本或效益，这些成本和效益不能在决定该物品或活动的市场价格中得到反映。庇古在他所著的福利经济学中指出“经济外部性的存在，是因为当A对B提供劳务时，往往使其他人获得利益或受到损害，可是A并未从受益者那里取得报酬，也不必向受损害者支付任何补偿”。其中，对受影响者有利称为正外部性(也叫外部经济)，对受影响者不利的称为负外部性(也叫外部不经济)。与环境有关的外部性，主要是生产和消费的外部不经济，尤其是生产中的不经济。

外部性理论是环境经济学的理论基础之一，环境问题外部性研究的目的是分析问题产生的经济根源，及生产和消费的外部性和它的影响范围，提出解决环境污染这个外部不经济性问题的各种方法，也是环保产业政策制定的经济理论基础。外部性理论一方面揭示了市场经济活动中一些低效率资源配置的根源，另一方面又为如何解决环境外部不经济性问题提供了可供选择的思路。对外部性理论和市场失效问题进行分析，有利于在市场经济体制条件下，采用环境法律手段和环境经济手段保护环境，促进环保产业的发展；同时也有利于政府在行使宏观调控职能时，更有效的配置资源，提供更多的环境质最公共物品。

## 2.2.2 环境物品的公共性分析

环境物品的公共性是决定环保产业属性的核心和基础，是环保产业诸多特征的综合体现，有关环保产业理论的论证都可以从这个基础上演化和派生。环境经济学中的公共物品要比传统经济理论中的公共物品的内涵丰富的多。传统经济理论认为，公共物品是这样一种商品，它能够便宜地向一部分消费者提供，但一旦该商品向一部分消费者提供，就很难了阻止其他人也消费它<sup>[34]</sup>。该定义将公共物品看作是一种商品(产品)，且是一种纯公共物品。而环境经济学不但关注公共物品，且还关注那些共有资源<sup>[35]</sup>。我们把公共物品定义为“与私人物品相反的，不具备明确的产权特征，形体上难以分割和分离，消费时不具备竞争性或排他性的物品<sup>[36]</sup>”。公共物品有两个重要特点：非竞争性和非排他性。实际上，只要满足其中一个，我们就可以称之为公共物品。

在现实中，属于纯公共物品的环境物品数量非常有限，大多数环境物品都属于准公共物品，也就是在消费的过程中或多或少地存在一定程度的“公共性”。而事实上，公共物品的边界不仅是模糊的，而且也是不断变化的。不同国家或同一国家的不同时期，其边界也是不同的。其不确定性主要受到技术水平、公共物品的实际使用者数量、公共物品需求弹性、公共物品外部性、市场组织形式的演进、规模经济等因素的影响。因此应该重新审视环境物品只能由政府提供的传统观点，摒弃把政府作为环境物品惟一提供者的观念，用发展的眼光，根据环境物品公共性的程度及市场发展的水平，动态地选择提供者。

## 2.3 环保产业运营的结构特征分析

### 2.3.1 产业结构分析

产业结构是指产业间的技术经济联系与联系方式,这种联系方式是客观的,同时又是极其复杂的,在买方市场基本形成的条件下,产业结构已成为产业发展的永恒主线。产业部门结构发展变化趋势的决定性因素包括科技进步、社会供给结构、社会需求结构和国外供给需求结构四个方面。科技进步对产业部门结构和整个产业结构有重大的影响作用,产业部门结构的发展和变化主要是有这个因素决定的。科技进步是引起产业结构变化的动因,是产业结构合理化的先导,是产业间相互联系的本源。科技进步不仅能够引起新兴产业诞生,从而导致产业结构的演变,还在于它对传统产业的改造并使其升级,从而导致产业结构的更大变化。

环保产业属于技术密集型产业,其发展与科技进步有着较强的联系。社会供给总量对产业结构的影响表现在资源和生产要素的供给和配置方面,具体包括自然资源、劳动资源和劳动者的供给和配置等。以自然资源为例,自然资源条件对产业结构有着很大的影响作用,产业部门结构变化的历史也就是对自然资源和生态环境进行开发、利用和改造的历史。发展环保产业顺应了产业结构变化的历史。社会需求包括生产建设需求和生活消费需求两个方面,这两个方面的需求结构构成制约产业部门结构的社会需求因素。随着经济的发展和人类社会的进步,不管是企业的生产建设需求还是居民的生活消费需求都要求实现经济、社会与环境的和谐发展,这为环保产业的发展提供了机遇。

### 2.3.2 产业关联分析

产业关联是指产业与产业之间通过产品供需而形成的互相关联、互为存在前提条件的内在联系。这种联系主要表现在两个方面:在产品的供需方面,任何一个行业的生产以及任何一种产品,都会为其它或其它行业的生产作为其生产的投入要素(除最终消费品的生产外)。同时,它也会以其它产品或其它行业的生产作为其生产的投入要素;在产业的技术供给方面,一个产业的生产,需要其它产业为其提供技术水平层次相当的生产手段,同时,它的发展也推动了其它相互关联产业的技术进步,从而使整个产业的技术水平不断向更高层次推进。随着社会分工的不断细化,社会化大生产使得国民经济中各产业间的发展存在着相互制约、相互促进的关系。各种产业之间制约、促进作用的大小取决于各产业之间关联度的大小,关联度越大,产业之间的制约、促进作用就强,反之,关联度小,产业之间的影响就弱。

环保产业以满足环境需求和采用环境安全技术为特征,也是为环保设施提供技术物质保障的一个新兴产业,它包括涉及产品生产过程中的洁净技术与产品使用过程中的洁净产品、节能技术与工艺及绿色设计,即在产品设计时就考虑回收利用,使产品在生产和消费过程中符合生态标准。它采取的措施主要有两方面:一是技术性措施;二是非技术性措施。

通过这些措施,带动经济系统的技术升级。环保产业是一项系统工程,从宏观上讲,它以完全健康标准为主要产品,直接参与国际贸易,对我国经济发展、环境改善起到积极作用。从微观上讲,为产业结构的调整带来良好的机遇:一是产品的升级换代;二是产业链的拉长,深加工的需求可改变加工能力过剩的状况;三是产品生产过程的重组,形成无污染的绿色产业链。例如环境基础设施建设涵盖建材、冶金、建筑、交通、电力等行业,具有较强的产业关联度,能长期、较大幅度地拉动产业需求增长,对相关行业产生扩散作用和推动效应。投资于环境基础设施建设,将加速支柱产业、高科技产业的生产启动和规模扩张,强化诸多传统产业的优势,带动整个经济增长。

环保产业带动前向和后向的相关产业,不仅链接长、范围广,而且能够带动其行业质量的提高和产业的生长。这种关联作用可以说是全方位、多层次的。环保产业的产业链长、关联度大,是由环保产业的本身特征所决定的,这一产业的感应系数<sup>3</sup>和影响力系数<sup>4</sup>在国民经济各产业部门中处于平均水平之上。在评价环保产业的产值贡献时,不能忽略渗透于其他产业中的、难于定量统计的环保相关技术的产值贡献,体现环保产业的产业关联性的关联渗透系数,即是在环保产业产值基础上做出的修正,并随着环保产业从发展初期、发展期到成熟期,而不断变化。

## 2.4 环保产业运营的制度变迁分析

我国的环境问题始终是一个社会问题,故而只有依靠全社会的力量才能最终将其解决。从环境问题的产生根源来看,由于存在着一系列制度上的障碍,因此,环保产业的发展受到了严重的制约,诸如巨大的潜在市场需求不能转化为现实需求、环保产业的公益性与制度安排之间的矛盾、社会支持的缺失等等。其中,最主要的是制度安排上的缺陷。

### 2.4.1 制度变迁概念

所谓制度变迁,是制度主体为实现效益最大化而进行的制度替代、转换的过程,即以制度的目标模式替代制度起点模式的创新过程。就最一般的意义而言,制度变迁可以理解为用一种效益更高的制度替代另一种制度的过程。由于交易活动的稀缺性,市场作为一种制度构件,其运行是有成本的。当交易成本高到一定程度时,用企业替代市场是有利的;又由于管理活动的稀缺性,管理的运作也是有成本的。由于制度的边际运行成本递增,对企业的实际需求的约束条件是企业的边际管理成本等于市场那个的边际交易成本。在新制度经济学的理论视野中,制度变迁有以下两种形式:(1)诱致性制度变迁。“诱致性制度变迁是指制度构建的变更或替代,或者是新制度构建的创造,由个人或一群(个)人在相应获利机会时自发倡导、组织和实行。<sup>[48]</sup>”(2)强制性制度变迁。强制性制度变迁是由政府命令、法律以及政策的引入所实现的。林毅夫<sup>[49]</sup>指出:“诱致性制度变迁指的是一群(个)人在响应由制度不均衡引致的获利机会时,所进行的自发性变迁;强制性制度变迁指的是

<sup>3</sup>产业感应度系数反映产业的前向联系程度,是指其它产业的生产发生变化使某产业的生产也发生相应变化的系数。

<sup>4</sup>产业影响力系数反映产业的后向联系程度,是指某产业的生产发生变化时使其它产业的生产发生相应变化的系数。

由政府法令引起的变迁”。从我国经济体制改革以来发生的制度变迁看，基本上是以政府强制性制度变迁为主，诱致性制度变迁特征则不明显。制度变迁的运作模型如图 2-1 所示：

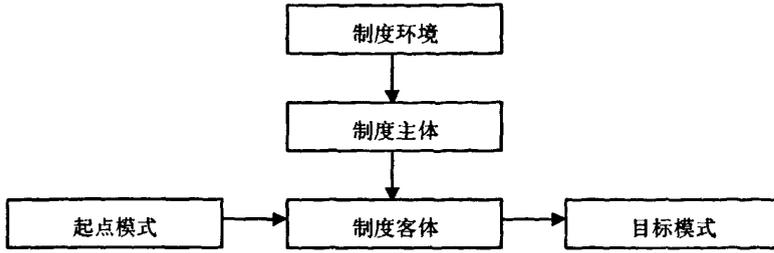


图 2-1 制度变迁运作模型

Fig.2-1 Operation Model of System changes

### 2.4.2 环保产业发展模式的制度变迁

从推动环保产业发展的外部环境角度分析，环保产业发展模式可以从以下三个方面概括：一是从推动产业发展的因素角度看，可以归纳为法规推动型、政府推动型、技术推动型、市场推动型；二是从产业发展的资金来源角度看，有以政府投资为主的发展模式、以企业投资为主的发展模式、政府和企业共同投资的发展模式；三是从环保产业管理角度划分，有政府管理型和中介组织管理型发展模式<sup>[50]</sup>。根据推动环保产业发展的外部环境归纳的环保产业发展模式见表 2-3。建国以来，随着我国经济体制的改革和发展，环保产业的发展运营模式也经历了从政府主导向逐步市场化的发展和变化过程。

表 2-3 环保产业发展模式分类

Table2-3 Classification of Environmental Protection Industry development mode

产业发展模式分类	主要模式	特点
推动产业发展因素	法规推动型	制定严格的环境保护法律、法规，迫使企业、政府投资环保产业，启动环保产业市场。
	政府推动型	制定环境政策、环境标准，公共资金投入环保产业，鼓励环境友好企业发展
	技术推动型	技术创新、优先发展环境技术，走高科技产业发展模式，用环境技术带动环保产业发展
	市场推动型	建立环境市场，理顺环境、资源价格，根据市场需求确定环保产业发展方向、产品结构，使环境产业发展满足国民经济发展的需要。
产业发展的资金来源	政府投资为主	将资源、环境看作纯粹公共产品，政府承担环境投资主要责任，投资项目环境效益好但是经济效益不能兼顾。
	政府投资与企业投资结合	政府投资环境基础设施、企业投资由自己的行为造成环境污染的治理项目，企业投资部分环境基础设施。
	企业投资为主	企业在环保产业领域的投资占主导地位，主要投向为污染治理设备、清洁生产、低公害产品。
产业管理方式	政府直接管理	政府综合经济管理部门或者职能部门通过建立市场准入制度、制定产业政策、制定产业发展规划等手段管理。
	中介组织管理	产业协会通过提供信息、制定标准管理，提供信息服务为主要目的

### a. 90 年代以前政府行政主导、法规驱动发展，强制性制度变迁为主的阶段。

1973 年至 1989 年是中国环保产业的萌芽、产生时期。这个时期主要针对社会环境保护意识淡漠、工业污染比较严重等问题，在国家总体经济实力不强、受财力制约不能全面进行环境污染治理的背景下，以遏制工业污染、建立环保产业、顺应 1972 年联合国人类环境会议以后全球范围内的环境保护潮流为目标，中国环保产业采用“政府主导、法规和政策驱动、培养环保意识、以治理工业污染为突破口”的发展模式。

(1) 中央政府在环保事业中起主导作用。政府主导指中央政府在环境保护事业中起主导作用，把环境问题提上议事日程，将环境、人口、经济和社会发展联系起来，率先树立环境意识，寻求一条健康协调的发展之路。政府主导可以概括为以下三点：政府树立环境保护意识并且制定环境保护工作方针、成立专门机构；将环境保护确定为基本国策；政府作为环境投资的主体。政府作为环境保护投资的主体，主要指在计划经济时期政府提供城市基础设施建设中的环境投资、基本建设项目的“三同时”环境投资、企业更新改造所需的环境投资，治理旧污染、控制新污染。初步建立环境管理法规和环境政策体系。法规和政策驱动环境产业形成和发展。产业形成离不开法规和政策的支持，法规和政策是产业形成和发展的先导条件。

(2) 选定产业发展方向和技术突破口。以治理工业污染为突破口是这一时期的环保产业发展模式在引导产业发展方向方面的具体表现。从国际背景上分析，发达国家环保产业在这一时期主要面向工业污染治理或者公害治理，中国选择治理工业污染作为突破口与国际环保产业发展的方向保持一致，能够充分借鉴发达国家的经验，利用发达国家的治理技术。从国内环境问题的状况分析，由于资金以及技术条件的限制，特别是工业发展指导思想没有考虑环境污染问题，导致重工业领域的“三废”成为主要污染源，重工业基地的环境污染特别突出，为了解决工业污染问题，国家选择面向终端治理的环保产业作为主要发展方向。

### b. 90 年代以后政府引导、制度规范、结构调整、尝试利用市场机制，诱致性制度变迁阶段

进入 20 世纪 90 年代以后，中国环保产业随着国家经济实力不断增强，环境投资力度加大，政府的产业管理手段不断完善，环保产业发展政策逐渐发挥作用，企业以及国民的环境意识逐步树立进入快速发展时期。1992 年的里约环境峰会直接促进了中国发展战略的转变。里约会议以后，我国在世界上首先提出了《环境与发展十大对策》，第一次明确提出转变传统发展模式，走可持续发展道路。1993 年 10 月，国家召开了全国第二次工业污染防治工作会议，总结了工业污染防治工作的经验教训，提出了工业污染防治必须实行清洁生产，实行三个转变，即由末端治理向生产全过程控制转变，由浓度控制向浓度与总量控制相结合转变，由分散治理向分散与集中控制相结合转变，标志着我国工业污染防治工作指导方针发生了新的转变。1994 年，《中国 21 世纪议程》公布，这是全球第一部国家级的 21 世纪议程，它把可持续发展原则贯穿到中国经济、社会和环境的各个领域，可

可持续发展战略成为我国经济和社会发展的基本指导思想。

此阶段，我国环境保护组织机构设置的演化也表明了国家对环境保护工作的认识变化。继 1982 年城乡建设环境保护部设立环境保护局后，1984 年国务院成立了国务院环境保护委员会，负责组织协调全国环境保护工作。1988 年，在国务院机构改革中设立国家环境保护局，并确定为国务院直属机构。20 世纪 90 年代，国家环境保护局又升级为国家环境保护总局。国家环境保护机构不断加强，反映出环境保护被摆放到越来越重要的位置。

(1) 规范环保产业市场，对环保产业结构进行调整。1999 年以前由国家环保总局行使环保产业管理职能，国家环保总局通过中国环保产业协会对环保产业行使行业管理职能，在制定产业发展规划、明确产业发展目标、提供产业发展信息、确定环境标准等方面取得很大成绩，但是，在涉及到跨行业、跨部门的环保产业发展问题上，由于体制原因，环境管理部门难以发挥协调管理作用。1999 年以后，为了推动环保产业协调发展，理顺管理体系，调动环保产业相关部门的积极性，环保产业综合管理职能由国家经贸委执行，形成由国家经贸委、国家环保总局、国家质量技术监督局按照职能分工协作、共同管理的环保产业新管理体制。在 20 世纪 90 年代初期开始实施的环保设备和产品认定的基础上，相继引入环境设施运营资质、环保行业工程咨询资质、环保专项设计资质、工程承包资质、工程施工资质、环境影响评价资质等一系列资质认定制度，建立环保产业市场运行主体选择机制，为环保产业市场有序运行提供必要条件。环保产业结构调整主要集中在两个方面：第一个层面是环保产业内部结构调整。发展环保服务业以及生态保护产业，在稳定末端治理环保产业提高环境效益的基础上，向针对过程控制和产品生命周期的清洁生产技术倾斜，使环保产业满足国民经济发展的需要。第二个层面是调整环保产业的投资结构，在投资主体结构方面鼓励外资企业、地方政府、民营企业进入环保产业，使投资主体逐渐多元化；在投资金渠道结构调整方面，通过政府发行国债增加对环保产业的投入、环保产业尝试利用资本市场进行直接融资、扩大引进外资的力度等途径拓宽投融资渠道；在投资方向调整方面，开始增加对自然生态保护领域、城市生活污水处理以及固体垃圾处理领域的投资力度。

(2) 政府制定、颁布支持环保产业发展的政策，引导环保产业发展。政府引导主要指政府制定、颁布一系列支持、引导环保产业发展的政策，解决环保产业发展过程中存在的资金短缺、技术水平低、潜在的环保产业市场难以转化为现实市场等问题。此外，政府通过制定环保产业发展战略，从宏观层面上对环保产业的发展目标、发展手段进行界定，提出中国环保产业发展的框架：建立环保产业体系，强化行业管理；加强宏观调控，引导产业发展方向；加大投资力度和政策扶持；科技先行，扶持骨干企业；加强国际合作，实施环境技术设备出口战略、建立环境产业信息服务咨询系统，推动环保产业健康发展<sup>[51]</sup>。据统计，1998-2000 年，中央财政增发国债中有 460 亿元用于环境保，主要用于加大城市环境保护以及生态建设的力度，共安排环境保护项目 543 个。增发国债用于环境保护，成为通常计算的环境保护投资占国内生产总值比例提高的主要原因<sup>[52]</sup>。

(3) 尝试利用市场机制推动环保产业化, 建立与市场经济相适应的环境产业运行机制。在中国市场化进程加快、部分基础产业领域市场化取得良好收效的背景下, 环保产业发展的指导思想有一定的转变, 开始尝试利用以污染治理专业化、集约化、环境投资主体多元化、城市环境基础设施运营企业化为主要内容的市场化机制。污染治理专业化主要通过建立环境设施运营资格认证制度, 设定从事环境设施专业运营的行政门槛, 形成扶持专业运营队伍发展的外部环境。污染治理集约化主要通过建立集中的污染治理设施, 针对区域环境污染以及行业环境污染进行集中治理, 提高规模经济效益。投资主体多元化是指通过引进外资进入环保产业, 利用资本市场直接融资, 允许民营企业投资环保产业等手段, 重点是建立多渠道的环境投融资机制, 解决环境投资不足问题。城市基础设施运营企业化主要是解决环境基础设施运行费用高、政府按照事业单位管理效率低等问题, 实现途径是进行运行体制改革将事业单位改制为企业, 吸纳或社会投资主体参与环境基础设施的投资以及运营。

#### **c. 2000 年至今, 环保产业深化阶段, 全面推进各项工作, 积极利用市场机制发展环保产业**

1999 年, 以环境保护设施运营资质认可工作为突破口, 提倡发展环保设施运营和污染治理服务业, 实行环保设施建设和运营两权分离。国家环保总局发布了《关于环境保护设施运营资质认可管理办法》, 总局对从事环境保护设施运营管理单位的技术能力、资金能力、管理水平、人员业务素质等从业条件的审查和认可。至 2004 年, 国家环保总局共公布了十一批环保设施运营资质单位。2004 年环保总局为推动环境污染治理设施运营市场化进程、提高污染治理设施运营管理水平、促进我国环保服务业发展, 对在环境污染治理设施市场化运营中表现突出的运营企业和运营良好的项目进行了表彰, 授予北京城市排水集团有限责任公司等 18 家企业“环境污染治理设施市场化运营优秀企业”称号, 授予北京市清河污水处理厂等 13 个项目“环境污染治理设施市场化运营示范项目”称号。

2000 年, 为适应社会主义市场经济发展的需要, 将环保产品认定由行政性认定转为第三方认定, 取消地方认定, 逐步建立起全国统一的第三方认定管理体系。同时, 为促进环保产业形成规模优势, 提高我国环保技术设备的国产化能力, 迎接加入 WTO 的挑战, 促进环保产业化发展进程, 培育新的经济增长点, 拉动经济发展, 国家环保局还组织制定了国家环保产业基地和环保产业园区建设的总体方案。2000 年, 国家环保局批准重庆市作为“国家环保产业发展重庆基地”, 批准大连市作为“国家环境保护产业发展及设施运营产业化示范城市”。2001 年, 国家环保局批复并授牌了苏州国家环保高新技术产业园、常州国家环保产业园、西安国家环保科技产业园、南海国家生态工业园暨华南环保产业园。其中南海国家生态工业园作为我国首次开展区域循环经济的示范试点园区, 从理论和实践上探索了生态工业的发展经验。这些园区的建设和发展, 带动了环保产业的发展。至 2006 年底, 我国已经有 25 个生态产业园区。

### 3 环保产业运营机制分析

哈耶克曾提出过两个基本命题：第一，经济问题的产生，总是而且仅仅是因为情况发生了变化；第二，问题不在于是否制订计划，而在于由谁来制定计划。既然经济问题因变化而产生，则人们根据变化而调整规则以期与变化的情况相适应便是合理的；变化导致必须通过某种手段来解决产生的经济问题，而解决问题的行为又成为新变化的主要源泉。本章就由此开始对环保产业运营发展进行讨论。

#### 3.1 环保产业运营机制

根据对环保产业运营机制概念的界定，本文对环保产业运营机制的分析是站在两个视角进行的。首先是从环保产业市场化视角进行分析，主要是对环保产业的投融资机制进行分析；其次是从政府视角进行分析，主要对环保产业运营发展过程中的政府规制进行分析。

##### 3.1.1 环保产业的投融资机制

###### a. 环保投融资机制

投融资从概念上来讲，应该是两个经济行为，即投资和融资。投资人是投资行为（主体），单位（包括政府、企业）是融资行为（主体），投融资行为的统一，也就是投资人和单位（包括政府、企业）在价值行为上的统一过程。同时，融资还涉及到利益的分配问题，即盈利在三者之间的分配（政府获取税收，公司或企业股东得到股利，公司自身获得、保留的部分利润）。对于投资，可从不同的角度对其表述。如从投资和消费的角度来看，投资（investment）是指利用金融资本努力创造更多的财富（汉姆·列维，H.Levy，1999）<sup>[87]</sup>，或者是为未来收入货币而奉献当前的货币（威廉·夏普）<sup>[88]</sup>，也就是说，一个投资者舍弃目前的消费以试图获得将来更高水平地消费，所以投资也指那些用来创造更多财富的手段。

基于对融资和投资的分析，可以得出：融资是一种筹集资金的方式，而投资则是一种利用资金的方式，通过筹资将分散的、闲置的资金有效地结合起来（即融资），再将其科学的、合理的加以利用（即投资），以实现投入产出最大化或投入效用最大化，达到增加企业的财富的目的，这就是投融资。

###### b. 环保投融资机制

由于很难将“环保投资”与“环保融资”进行区分，因此单独地提“环保投资”或“环保融资”存在一定的局限性。从目前来看，“环保投融资”的提法更为合适。结合环保产业投融资的概念以及第二章对“机制”一词的理解，可对环保产业投融资机制进行界定。

环保产业投融资机制是指社会经济系统中有关环保产业的行为及过程的各个组织或个人为获取一定的利益和报酬（包括社会利益和经济利益），按照一定的投融资原理、方式和方法所进行的环境保护资金筹集、投放和回收的这样一个动态的循环过程，以及由此所产生的环保产业中各种内在的相互作用和关系。

从体制上理解,投融资概念的提出在我国更是一种崭新的经济运行机制。这是因为,我国环保建设资金供应体制所经历的从“拨款制”到“贷款制”再到“多渠道并存制”的三阶段演变过程基本上可由投融资这一概念作出概括,即由“投资体制”开始,在此之后走向“融资体制”,至今又发展成为“投融资体制”。

第一阶段为计划经济时期。其基本特征是国家为单一的投资主体,资金投向以环保工程建设和大型设备为主,资金的主要来源是财政拨款。由于投资资金的使用是无偿的,因此也可以将这一时期视为有“投资”而无“融资”的阶段。

第二阶段为进入改革开放后的“拨改贷”(预算内环保建设拨款改贷款的简称)时期,该模式于1979年试点,1985年推广实施直到1995年。作为投资体制改革的一个重要步骤,对环保投资的资金供应方式从财政拨款改为银行贷款而结束了无偿使用资金的时代,开创了有偿使用资金的先河。所谓“投资体制”改为“融资体制”,也正是基于以上意义而言。

第三阶段为1996年提出的投融资体制改革即投资与融资并存合成时期。国家将投资项目与投资主体作了相应分工,推出了企业法人责任制,实施建设项目资本金制度以及招标投标制度等一系列改革措施,又通过发展证券市场来拓展企业资金来源的渠道。从改革的各项内容看,这一时期是“拨款制”、“贷款制”以及“股份制”的有机结合阶段。

分析以上三个阶段,第一、第二阶段“拨款制”和“贷款制”的影响明显,第三阶段的“股份制”的效果并不是非常的理想。究其原因,主要有两个:一是因为政府管制过多,权责不明;二是因为市场化的机制并没有完全灌输到企业的生产运营之中,现代企业制度也没有落到实处。因此,非常有必要在第三阶段的基础上,建立以市场为主的、以政府为辅的新型环保产业运作模式。

### 3.1.2 环保产业运营中的政府规制

所谓“政府规制”,是指在市场经济体制下,政府以矫正和改善市场机制内在的问题而干预经济主体(主要是企业)活动的行为。政府规制的目的是为了维护正常的市场经济秩序,提高资源配置效率,增进社会福利水平。政府规制有广义和狭义之分。狭义的政府规制亦称经济性规制,它是指“在存在着垄断和信息偏差(不对称)问题的部门,以防止无效率的资源配置的发生和确保需要者的公平利用为主要目的,政府通过被认可和许可的各种手段,对企业的进入、退出、价格、服务的质量以及投资、财务、会计等方面的活动所进行的规制。广义的政府规制除了经济性规制之外,还包括间接规制和社会性规制。本文主要是对环保产业的经济性规制进行分析,包括五个方面:

#### a. 环保产业运营的进入规制

环保产业运营的进入规制是指在环保产业中,政府允许特定一家企业或少数几家公司加入,或者从防止过度竞争的立场出发,视整个产业的供求平衡情况来限制新企业的加入。进入规制的手段有:(1)特别许可;(2)特别注册制度;(3)申报制。

#### b. 环保产业运营的数量规制

环保产业运营的数量规制是指在环保产业中，政府为了防止因投资过多（过少）或产出过多（过少）而造成价格波动、资源浪费或有效供给不足而采取的规制。数量规制的主要手段有：第一，投资规制；第二，产量规制。

#### c. 环保产业运营的提供服务规制

环保产业运营的提供服务规制主要是指政府为了防止环保产业中由于竞争不足而致使企业提供的物品和服务质量出现下降，以及在信息不对称条件下督促企业建立有关产品和服务的质量标准和不同的档次体系，以保障消费者的权益。其主要手段有：（1）制定有关产品和服务的质量标准和质量规范制度，规定有关产品和服务必须达到的最低限度的质量标准体系；（2）在环保产业中建立产品和服务的申报制度，只有达到一定质量标准的产品和服务才可能通过政府发放许可证或政府认可的方式在一定时期内获准生产；（3）建立并强化对有关产品和服务质量的专门检查和监督制度，实施对产品和服务质量的行政检查和监督，以防止有关产品和服务质量出现下降，或不合格的产品和服务进入市场。

#### d. 环保产业运营的设备规制

环保产业运营的设备规制是指政府处于维护环保产业产品或服务的质量、性能、规格以及安全、外部性等方面因素的考虑，对有关生产设备和服务设备进行的以一定的标准体系和审核制度为基础的规制。其主要手段包括：（1）制定有关生产设备和服务设施的标准体系，规定其质量、性能、规格、安全等方面的标准，以确保政府对环保产品和服务质量的有效规制；（2）建立关键设备的强制登记和审核制度，禁止将不符合政府所颁布标准的设备投入生产；（3）在环保产业中统一有关重要设备的规格和性能标准。

#### e. 环保产业运营的价格规制

环保产业运营的价格规制主要是指在环保产业中，政府从资源有效配置和服务的公平供给出发，对产业价格体系和价格水平进行的规制。由于价格从来就是引导资源配置的主要因素，因此在各国政府的具体实践中，价格规制通常占有极为重要的地位，也可以说是所有政府规制中最重要的一环。

### 3.2 国内外环保产业运营机制的分析与比较

在本文中，选取了在环保产业发展中比较有代表性的国外发达国家和地区，如美国、日本和欧盟，为研究对象，对他们的环保产业投融资机制及经营管理机制做描述性分析，以期对我国的环保产业运营机制有所启发和借鉴。

#### 3.2.1 国外发达国家环保产业运营机制

##### a. 美国环保产业运营机制

美国的环保产业有两种形式：一是历史上存在的公共基础设施，如提供饮用水、废水处理和废弃物管理，他们基本上是国有企业；二是随着国内环保法规的制定和实施而迅速崛起的企业，绝大多数是私人公司，主要从事污染控制、污染补救等业务。

根据国际环境商业公司的统计，2004年，美国环保行业产值达到2408亿美元（如图3-1

所示), 占同期GDP2.06%。总体来讲, 美国的环保产业分别为环保服务、环保设备和环境资源三大类, 分别占环保产业总值的49%、24%和27%。美国环保产业主要构成如图3-2:

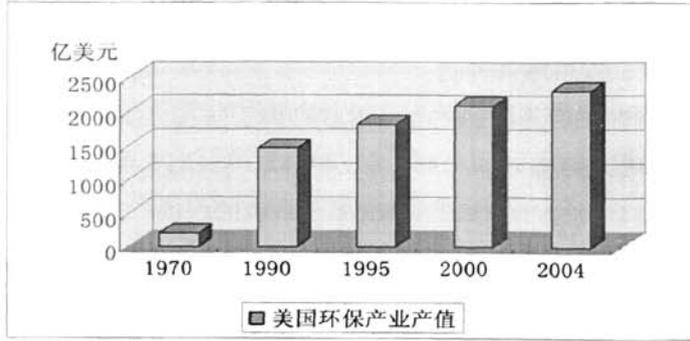


图 3-1 美国环保产业产值

Fig.3-1 output value of environmental industry in United States

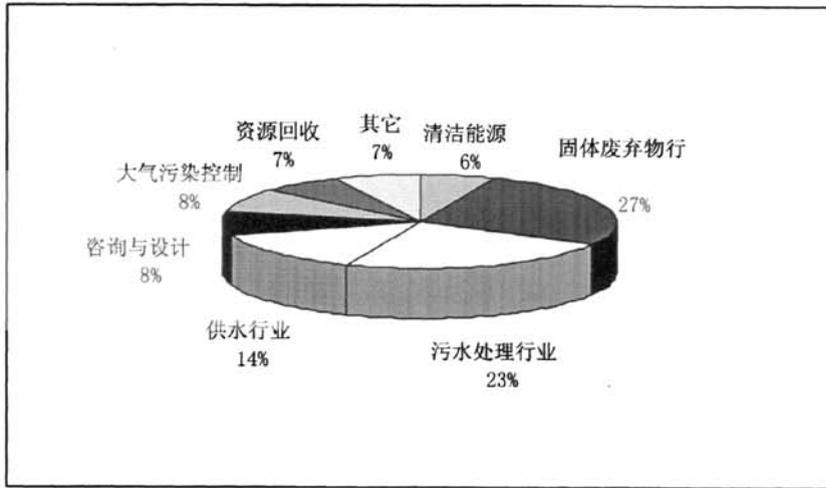


图 3-2 美国环保产业构成

Fig.3-2 composition of environmental industry in United States

资料来源: 美国商务部

1、美国环保产业发展的模式: 依靠成熟的市场体制、完善的技术创新体系、发达的资本市场、强大的经济基础和庞大的需求市场, 通过完善环境管理法规、建立严格的环境执法机制, 以法规控制、政府有限干预、全面引导、鼓励技术创新、利用市场机制、激发企业产生良好环境行为为主要手段, 以改善环境质量、获得经济效益、树立企业良好环境形象为驱动力, 以保持、提高美国环保产业的国际竞争力、推动环保产业高级化为目标, 国内市场与国际市场并重, 将环保产业确定为国家战略产业重点发展。

2、在过去30多年, 美国环保产业市场的主要推动方式是通过政府的环保条例和法规来刺激和促进美国环境市场需求的增长, 这种方法也称为“命令—控制”机制。联邦政府的主要作用包括: 制定和颁布联邦环境保护法规; 制定各种环保和产业政策, 引导环保工作的顺利进行; 负责发起和组织具体的项目来促进环保目标的实现。

3、美国在环保产业筹集资金方面,主要有政府资金支持和市场融资两种方式。在政府资金支持方面有两种:联邦和州政府的财政支持和发行市政债券。在市场融资方面主要有:排污许可证交易、企业自筹和公私合作三种形式。

①联邦和州政府的财政支持主要是指联邦政府通过建立“超级基金”,通过对环保项目的转移支付,来解决环保产业的资金短缺问题。目前的转移支付机制是多种多样的:从形式上看,分贷款和赠款;从内容上看,分技术支持、设施建设、系统完善、特殊地区帮助(印第安人地区和美墨边境地区等)等;从部门上看,联邦政府环保局、农业部、内务部、联邦海洋与大气管理局、美国地质勘查局、商务部、住房与城市发展部、卫生部等都有援助资金用于环保项目。

②市政债券是由城市政府或某一公共事业公司发行的,以政府财政收入或对某项公共服务的收费(预期收益)作担保的,在资本市场发行的可流通债券。美国在对环保事业发展的支持方面,其资金的来源很大一部分是通过发行市政债券来完成任务的。如在饮用水和污水处理两个领域,其项目建设资金约85%是来自于市政债券融资。

③排污许可证交易是指环保部门制定排污总量控制指标,并按总量控制指标,由环保部门给排污单位颁发排污许可证,根据总量控制的要求,排污单位必须按照排污许可证的要求排,同时排污许可证可以在排污单位之间进行交易。

④企业自筹,就是企业自身进行一系列筹措资金的方式和方法,比如银行贷款、发行企业债券、企业上市融资等等。企业之所以会自觉的筹措资金投资于环保产业,一方面是因为企业为了适应社会、时代发展的需要,另一方面这也是企业为了获得持续的利润、保持持久竞争力的需要。在这方面,美国的杜邦公司是一个成功范例。

⑤公私合作(public-private-partnership)简称PPP,包括:民营化、合同、租赁、新建基础设施项目融资方法、以及在发展援助领域的公共部门与私人部门之间的合作。这是一种主要为了分离管理权和所有权而建立的一种合作形式。

#### b. 日本环保产业运营机制

日本每年加入环保产业的企业不断增加,环保企业有3000家左右,环保产业的项目超过800种,以大企业的广域、集中、高科技;中小企业的分散、区域、低技术型为特征。环保产业给日本的社会和经济带来了许多贡献,如地区产业的活化,就业机会增加和环境保护等等。

日本环保产业包含五个部门:环境保护部门,该部门有环境保护设备与污染治理设备、废弃物处置和再生设备、环境分析设备、环境咨询四个组成部分;废弃物处置和再生部门,该部门有废弃物处置、再生利用、可再生产品销售和修复三个组成部分;环境恢复部门,包括环境恢复业务(清洁河流、湖泊和湿地,清理污染土壤)和环境制造业务(污水重复利用、城市植树);有利用环境的能源供应部门,包括高效能源供应业务(复合发电设备、多功能热泵系统、城市多级能源区域供热系统)和新能源及相关业务(风力发电、太阳能发电、废弃物发电、燃料电池)两个组成部分;利于环境的产品部门,主要指清洁产品生产

部门。环境产业各组成部分的市场规模见表3-1。

表3-1 日本环保产业各组成部分的市场份额 (10亿美元)

Table3-1 All part of market share of Japan's Environmental Protection Industry

部门	1997年	2000年	2010年
环境保护部门	13.4	20.0	34.8
环境保护设备与污染治理设备	7.3	10.8	18.8
废弃物处置和再生设备	4.4	6.2	10.5
环境分析设备	0.4	0.8	1.4
环境咨询	1.3	2.2	4.1
废弃物处置和再生部门	109.3	161.7	228.0
废弃物处置业务	38.3	52.6	72.6
再生利用业务	51.2	72.8	105.7
可再用产品的销售与修复业务	19.8	36.3	49.7
环境恢复部门	8.7	14.5	24.3
环境恢复业务	0.3	0.9	1.8
环境制造业务	8.4	13.6	22.5
有利于环境的能源供应部门	19.4	31.3	40.2
高效能源供应及相关业务	18.0	22.3	28.4
新能源及相关业务	1.4	9.0	11.8
合计	2.3	5.5	23.2
环境保护部门	152.9	232.8	350.2

资料来源:中村,日本的环境产业,《中国环保产业》,1998年第10期,第22页。

日本国内的环保产业市场呈现出逐年扩大增加的基调,其中包括两个方面的增长:一是基于先进工业技术的技术系环保产业开始快速增长,二是环境咨询、规划、评价、环境金融、环境商品的销售等人文系环保产业的商机在不断地扩大。日本环保产业发展模式主要是:在建立合作式环境管理体制、将环保产业作为国家战略产业的基础上,通过共同决策机制、成本选择机制、资金援助机制引导环保产业投资主体的投资意愿和投资规模,不断优化环保产业的发展路径,正确选择技术突破口和突破方法,推动环保产业全面发展。日本的环保产业融资主要通过一系列的政策措施以及非政府机构(NGO)的支持,来实现资金的筹措。目前,非政府组织在环境保护方面已做出了巨大的贡献。在日本,环境NGO的活动领域广泛,主要集中于自然保护、资源循环使用、美化环境、推广对环境友好的生活方式、开展环境教育等领域。日本的环境NGO之所以能在许多方面卓有成效地开展活动,运作相当成功,就是因为其设计了多渠道的资金来源,这主要包括:①来自政府的项目经费;②建立基金;③为社会提供有偿服务的收益;④社会捐赠等。

### c. 欧盟国家环保产业运营机制

众所周知，欧盟现在共有27个成员国（截至2007年1月），欧盟各国在对环保产业的投资方向上也不尽一致。对于欧盟成员国在环保产业投资方面，可对德国、波兰、英国等国家来逐一展开分析，探讨说明欧盟国家在环保产业方面的主要投资方向。

### (1) 德国的环保产业

德国环保产业一直保持比较高的发展速度，环保产业内部结构合理，国际竞争优势明显，与美国、日本一起居国际环境市场主导地位。德国环保产业在吸收就业者方面有突出贡献，1996年环保产业就业者为79万人，2000年达到160万人。环境产品以及环境技术出口比例比较高，1994年以前，德国是世界最大的环境产品出口国。在环境技术开发领域德国有世界领先的业绩。1983年至1992年全世界共有5500项环境技术获得专利，其中85%来自于德国。

德国环保产业发展模式可以概括为：法律和政策作为形成环境市场、发展环保产业的制度动力，政府将环保产业作为战略产业重点支持，通过大量的研究开发投入开发环境技术以确定德国环保产业在世界市场的地位，大型企业环保产业发展产生重要影响。政府引导环保产业发展方向，重视资源回收产业的发展，突出环境立法和环境规章的作用。

目前德国在全球环保产业中的市场份额占21%，环保产业已经成为德国经济的重要行当。现在德国每年的环保贷款近100亿马克，企业每年的环保投资在60~80亿马克之间，这大大推动了德国环保技术的发展。在2002年德国环保专利技术登记，德国公司居世界第一位。在循环经济理念的指导下，德国环保产业主要投资于废物的回收利用、有关环保设备的制造和提供环保技术服务等方面。比如废物的回收利用和处理，已成为德国经济中的一个重要产业。在这方面，每年营业额约410亿欧元，创造约20多万个就业机会。尤其是德国建立的二元系统公司（DSD），对于废品的回收利用，是非常成功的典范（参考案例一——德国的二元回收公司）。<sup>[69]</sup>

#### 案例一：德国的二元回收公司

公司成立于1990年9月28日，是在德国工业联盟(BDI)和德国工商企业协会(DIHT)的支持下由95家涉及零售、日用品生产和标志生产的公司发起的。到1997年底已有约36600家公司加入进来，构成了德国工商界的主体。该公司有300余名员工，由三人组成董事会负责具体运行，并由包装制品企业、使用包装的企业、销售商店以及废弃物管理部门各出三名代表组成拥有最高权力的监督机构。另外，还由政府、工商界、科研单位与消费者组织再组成顾问委员会，作为DSD与各类社会团体的媒介，协调公司的工作。DSD的任务是在全国建立起一个面向家庭和小型团体用户的包装回收、分类和再循环的体系。在德国每年使用的包装废弃物组成中，销售包装占48.4%（生活包装及商业垃圾包装）、运输包装占26.8%、多用途包装占14.7%、商业和工业包装占8.7%、家庭用包装占0.8%、有害包装0.4%，DSD负责回收的是所占比例最大一块的废弃包装。这是一种由许可证费自我经济支持的系统，它是一个完全非盈利的组织，其运作的资金来源于向生产厂家授予“绿点标志”时收取的注册费。“绿点系统”的标识是由绿色箭头和黄色箭头组成的圆形黄绿色图

案，上方文字由德文“DERGRUENEPUNKT”组成，意为“绿点”。

“绿点”的双色箭头表示产品包装是绿色的，可以回收利用，符合生态平衡、环境保护的要求。这些注册费全部用于包装废弃物的管理。二元系统的运作有两种体系：即街头回收系统和上交式回收系统。街头回收系统是二元系统最基本的模式，其方法是用黄色的袋子或回收箱来回收轻型材料包装，如铝、铁皮、塑料和纸壳箱以及软饮料包装。另一种模式是上交式回收，一旦实施，消费者必须将所有用过的包装直接交到当地回收站。事实上，这两种模式经常混合使用，这样就能更好的满足废弃物分类的要求和为当地政府及居民提供便捷的服务。据德国联邦环保局的数据，2003年德国包装材料回收达到了600万吨。“绿点系统”的有效实施，使德国包装材料的回收利用率也不断提高，已从1990年的13.6%增加到2002年的80%。产品包装的循环再生能力也不断加强，玻璃的再生利用率达到90%，纸包装为60%，而轻物质包装则是50%。结果显示，这一系统的运行收到了明显的效果，德国包装回收再利用远远超过其它欧美国家。在绿点标志注册费或者说是经济因数的驱动下，越来越多的企业在朝着有利于环境的方向改进自己产品的包装。据一项关于二元系统的研究，早在1992年已有80%的使用绿点标志的企业对其产品包装进行了优化，包装正逐渐变得更薄、更轻和更易于再循环(采用新材料和避免复合材料)。<sup>[60]</sup>

对1000余家使用绿点标志的企业问卷调查表明，自1990到1992年约有2/3的企业和50%的产品包装获得了一定程度的改进。如今，二元系统已经覆盖德国工商界的几乎所有的行业，而印有绿点标志的产品在德国大小商场中已占据了相当大的比例。更重要的是，顾客从这些小小的绿点上感觉到了自己作为消费者对包装回收所负的责任。与此同时，绿点标志在德国的成功实践使其成为许多周边国家效法的楷模。<sup>[61]</sup>至今除德国外已达到16个，它们是：比利时、法国、希腊、奥地利、卢森堡、匈牙利、西班牙、葡萄牙、爱尔兰、拉脱维亚、挪威、波兰、瑞典、捷克、加拿大和美国引进使用了绿点标志，并建立了结合本国国情的包装回收系统。<sup>[62]</sup>

从以上案例可以看出，德国在废物回收利用方面，政府、企业和个人都有效的投入到其中，且投资小、收益大，尤其是在环境效益和社会效益方面，既节约了资源、提高资源的利用率，又为保护环境做出了卓越的贡献，所以说德国的二元回收系统对我国的环保产业发展以及企业的投资提供了借鉴和经验。

## (2) 波兰的环保产业

波兰政府在发展生产的同时，非常重视环境保护。1989年成立的波兰国家环保与水管理基金会(以下简称基金会)是波兰环保项目的最大金融机构，除了传统的自然资源保护与管理外，基金会还支持环保项目技术的开发和引进，同时负责管理国际环保援助基金。环保基金的增长引进市场经济机制，把环保与经济效益结合起来。环保基金会在优惠贷款体系中的主要作用是提供贷款补助，把最优惠利率的贷款提供给地方政府的环保项目。

波兰环保银行是波兰环保金融体系的一部分，属商业银行，在波兰环保领域中发挥了重要的作用，为波兰环保项目筹集资金并扩大其投资额，对环保现代化的项目进行贷款与

投资。包括：对水资源的保护，有效地使用燃料、能源；治理空气污染、垃圾处理；保护环境、自然资源设备的生产等；为波兰绿色环保项目提供投资咨询业务。波兰环保银行主要负责环保项目的贷款与投资，提供优惠贷款，贷款的利率比其他商业银行低，还款期长。贷款优惠范围根据贷款单位以及国家环保项目投资政策的情况而定。

### (3) 英国的环保产业

英国环保产业的发展面临许多困难，如法规、资金、市场及技术等，其中资金短缺是其面临的最主要困难，尤其是在开业和拓展新的业务时，资金更显不足。而投资者也往往不愿投资环保产业，认为环保项目风险高、政策不稳定。此外，缺乏风险资金也是影响环保投资的一个重要原因。

为了解决资金困难问题，英国政府主要通过出台一系列的优惠政策和规章制度，以刺激企业的环保投资行为来推动环保产业的发展。这些政策、制度包括：①环保产业基本政策：一是减少特别优惠支持，一是增加对技术含量高的环保措施的支持；②环保鼓励政策：英国环保政策正朝着鼓励清洁生产和清洁产品方向发展，使污染减少和防治贯穿与生产的整个过程之中，并鼓励废品回收利用；③支持环保研究与开发；④促进英国环保产业发展的国家战略；⑤环保法规改革；⑥环保技术与服务国际化；⑦制订政策，加速环保产业技术改造。<sup>[63]</sup>

在一系列的政策、法规以及制度的实施下，英国在环保产业方面取得了长足的发展。英国在环保产业投资方面，也主要瞄准了废物的回收利用和处理。在废物回收利用和处理方面，最近，一个由英国政府资助的非盈利性组织“废物及资源行动计划”（Wrap）建立了专项“回收基金”，打算将废物回收作为一项大生意来做。尤其是欧盟环境指令在英国生效（该法要求生产商回收废弃的电子及电气设备，以及废旧的汽车），迫使英国在环保产业的投资方面不得不加大力度。据有关方面估计，英国若要实现欧盟下达的环保目标，就需在2018年之前将回收产业的规模翻一番，使其交易额达到250亿英镑左右。而且，英国如果想要实现欧盟下达的指标，在回收工业的基础设施建设上需要投资60亿英镑，而回收产业基金目前只有500万英镑可供投资，其中400万英镑来自Wrap，余下的由英国巴克莱银行和其它两大机构补足。所以，建立回收基金，能够有效地吸引风险资本家投资回收产业，以解决英国在回收产业方面的资金“瓶颈”问题<sup>[64]</sup>。此外，英国在解决阻碍环保产业发展的一些瓶颈问题上采取的主要措施还包括：环保法规的改革与技术创新，研究与开发政策，高薪技术在工业中的应用，促进与协助开发出口业务，国际贸易与国际环保政策，环保产业数据库的建立。

## 3.2.2 国内环保产业运营机制分析

### a. 环保产业投融资机制现状

#### (1) 投资现状

随着我国经济体制和环保投融资体制改革的深入，环境保护投融资机制也在发生着深刻的变革，呈现出多渠道多元化的格局。环保投资主体有政府、企业、个人和非官方机

构。政府主要投资污染治理项目、生态保护、环保能力建设等项目；企业投资自身环保项目和其它有赢利的污染治理项目；个人将资金投向有赢利的污染治理项目或者赞助公益事业；非官方机构对其感兴趣的、非营利的、公益性环保项目进行投资。不同主体，其环保投融资手段也不相同，政府环保投融资手段有政府预算、税收、收费、国债、基金、政府借贷、BOT 等；企业环保融资手段有自身赢利、银行、企业债券、股票等；个人环保融资手段有自身积累、银行或个人贷款；非官方机构的环保融资手段有社会募捐、捐赠、国际 NGO 赠款等。

## (2) 投资水平

我国的环境污染已经越来越受到政府的高度重视和社会各界的广泛关注，环境保护投资规模逐年增加，环境保护投资总量呈上升趋势，环境保护投资占 GDP 的比例有显著提高。20 世纪 80 年代前，中国对污染控制基本上没有投入，与环境有关的城市基础设施的投资也非常有限。从 80 年代开始，中国开始将环境保护纳入国民经济计划。环境保护投资总量从 1981 年至 2003 年间，呈逐年上升趋势（见表 3-2）。“六五”期间投资 166.3 亿元，占同期 GDP 的 0.5%；“七五”期间投资 477.3 亿元，占同期 GDP 的 0.74%；“八五”期间投资 1307 亿元，占同期 GDP 的 0.73%；“九五”期间的环保投资总和为 3600 亿元，比“六五”期间提高了 20.6 倍，比“八五”期间提高了 1.7 倍，占同期 GDP 的 0.93%。2001 年中国环境保护投资为 1106.7 亿元，比 2000 年增长了 4.4%；2002 年投资 1367.2 亿元，比 2001 年增长了 29%，增长幅度非常大；2003 年投资 1627.7 亿元，比 2002 年增长了 19.1%，增长速度也较大。

从总体来看，我国环境保护投资占同期 GDP 的比例偏低，并且呈曲折升降态势。在整个“六五”期间，环境保护投资占 GDP 一直低于 0.6%，且呈下降趋势；1986 年环境保护投资占 GDP 比重有了较大程度的上升，达到 0.86%，以后又持续下降，到 1991 年已下降为 0.63%；到“七五”期间的第二年，这个比例又开始有所上升，1992 年为 0.84%，但是在此后的 3 年又呈连续下降态势；直到 1996 年“八五”期间开始，环境保护投资占 GDP 的比重才呈现出稳定上升趋势，到 1999 年首次达到 1%。2001 年、2002 年和 2003 年三年环境保护投资总额占 GDP 的比重分别达到 1.14%、1.31%和 1.39%，从这个水平来看，已经达到了一些 OECD 国家的水平，如法国环境保护投资总额占 GDP 的比例为 1.2%左右、加拿大为 0.9%左右、瑞典为 1.2%左右、意大利为 0.9%左右。但这并不表示中国环境保护已经取得了很大的成功，因为中国与 OECD 国家处于污染控制的不同阶段。中国处于污染控制的初期阶段，复合型环境问题比较突出，不仅要解决新的环境问题，还要解决历史欠账问题，而 OECD 国家污染治理已经步入正常轨道。因此中国需要更多的环境保护投资。

表 3-2 中国环境保护投资情况

Table3-2 Investment situation of Chinese environmental protection

年份	环保投资 (亿元)	占当年 GDP 的比重 (%)	年份	环保投资 (亿元)	占当年 GDP 的比重 (%)
1981	25	0.52	1993	269	0.85
1982	28.7	0.55	1994	307	0.7
1983	30.7	0.53	1995	355	0.62
1984	33.4	0.48	“八五”期间	1307	0.73
1985	8.5	0.47	1996	408	0.6
“六五”期间	166.3	0.5	1997	502	0.68
1986	73.9	0.86	1998	723	0.92
1987	91.9	0.76	1999	820	1
1988	99.9	0.81	2000	1060	1.1
1989	102.5	0.72	“九五”期间	3600	0.93
1990	109.1	0.65	2001	1106.7	1.14
“七五”期间	477.3	0.74	2002	1367.2	1.3
1991	170	0.63	2003	1627.7	1.39
1992	206	0.84	“十五”期间	7000	1.3

资料来源：相关年份的《中国统计年鉴》和《中国环境年鉴》

### (3) 投资结构

我国环境保护投资除了在总量上的一些变化外，在投资结构上也呈现了一些变化趋势。表 3-3 和图 3-3 是我国环境保护投资在三个主要投资方向上的构成变化情况。从环境保护投资的结构来看，我国环境保护投资主要集中在城市环境基础设施建设投资、工业污染源治理投资和建设项目“三同时”环保投资三个领域。

从各项目的投资绝对额来分析，我国城市环境基础设施建设投资呈持续稳定增长态势，2003 年投资额达到 1072.4 亿元，相当于 1999 年投资额的 2.24 倍；工业污染源治理投资总额呈曲折波动状态，相对于 1999 年投资额有所增加，但 2000 年之后开始下降，到 2002 年又开始缓慢增长；而建设项目“三同时”环保投资则呈倒 U 型曲线状态，从 1999 年至 2002 年投资额呈缓慢增长，但至 2003 年投资额开始下降。从各项目投资占环境保护总投资的比例（图 3-3）来看，城市环境基础设施建设投资所占比例最高，从 1999 年至 2003 年一直都高于 50%，且有不断增长态势。建设项目“三同时”环境保护投资所占环保总投资比例次之，约为 25% 左右，且呈现先增长后下降态势；工业污染源治理投资所占比例最低，1999 年至 2003 年之间几乎都低于 20.00%，且在 2000 年之后，这个比例还在下降。这反映了我国在环境保护投资领域始终在加强城市环境基础设施建设方面的投资力度，而在其他方面的环保投资具有较大的波动性。

表 3-3 我国环境污染治理投资

Table3-3 Chinese investment of environmental pollution management

指 标		1999	2000	2001	2002	2003
环境污染治理总投资	金额(亿元)	823.2	1014.9	1106.7	1367.2	1627.7
	比重(%)	100	100	100	100	100
城市环境基础设施建设投资	金额(亿元)	478.9	515.5	595.8	789.1	1072.4
	比重(%)	58.18	50.79	53.84	57.72	65.88
工业污染源治理投资	金额(亿元)	152.7	239.4	174.5	188.0	221.8
	比重(%)	18.55	23.94	15.77	13.75	13.63
建设项目“三同时”环保投资	金额(亿元)	191.6	260.0	336.4	389.7	333.5
	比重(%)	23.27	25.27	30.39	28.53	20.49

资料来源: 相关年份的《中国统计年鉴》和《中国环境年鉴》

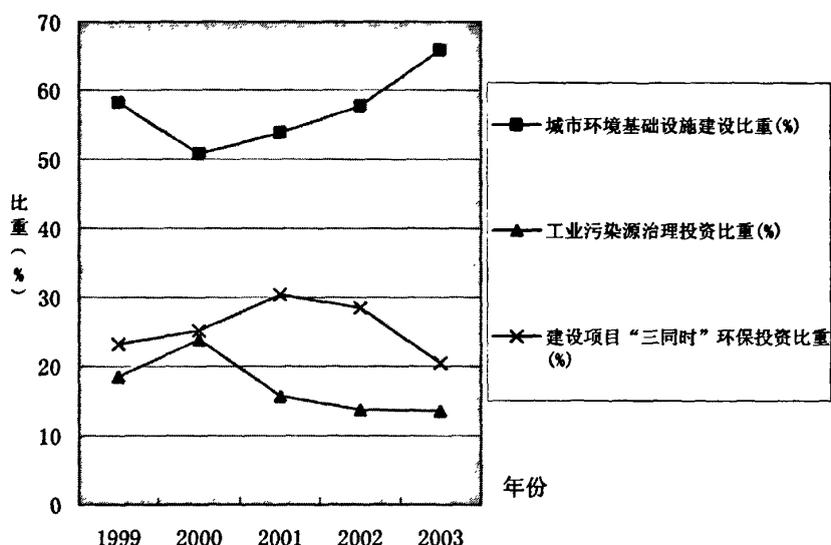


图 3-3 我国各环境保护投资项目

Fig.3-3 proportion of each item's investment of Chinese environmental protection investment in total investment

#### (4) 政府投融资主要形式

##### a. 发行国债

政府将发行国债的一定比例作为财政支出投入到环保产业,这是一种间接的环保融资方式。国债是政府增加财政投入的一种手段。随着中国经济的稳定增长,投资者对国债投资的信心日益增强,为国家发行国债用于基础设施建设提供了条件,也使发行国债成为一项新的环境保护融资渠道。1998-2002年,中央财政共发行长期建设国债6600亿元,其中650亿元用于967个燃气、供热、垃圾和污水处理等城市环境保护基础设施项目的建设,426亿元支持603个水污染防治项目,64亿元支持城市垃圾处理项目,155亿元用于大气污染治理项目等,拉动了2100亿元的项目总投资。在重点区域污染治理方面,国家在国债投资中专门设立了“三河三湖”水污染治理国债专项,主要用于城市污水处理厂及污水

主干管建设,辅以部分河湖清淤等综合项目。到2001年底,已累计安排国债资金68亿元,用于流域治理规划中的144个重点项目建设,项目总投资为250亿元,新增污水处理能力1085万t/d。由于国债的投入,带动了地方、企业和银行等其他资金的投入,为环境质量改善和解决重点污染治理问题提供了资金支持。根据初步统计,1元国债资金能够带动两元多其他资金的投入。

#### b. 政府财政投入

财政资金主要用于流域及区域性的环境保护重点项目和城市环境基础设施建设。财政收入的重要来源是税收收入、行政事业收费以及专项资金等。近年来我国财政支出中环境保护支出所占比例有所增加。

#### c. 征收排污费

排污收费是我国环境保护中一项稳定的资金来源,对于污染物排放的消减和控制发挥了积极作用。我国历年来排污费的征收和使用情况(见表3-4)以及排污收费制度在前面关于排污费补助用于污染治理资金中已经分析过,这里不再重述。这里要强调的是,2003年7月1日生效的新的《排污收费条例》中规定,排污费必须纳入财政预算,列入环境保护专项基金进行管理,主要用于重点污染源防治,区域性污染防治,污染防治新技术、新工艺开发、示范和应用,国务院规定的其他污染防治项目的拨款补助或者贷款贴息。

#### d. 环境保护基金

我国从1994年就开始酝酿建立国家环境保护基金。目前,部分省份已经建立了污染治理专项基金,是在排污收费资金的基础上建立起来的。1988年7月28日国务院颁发《排污收费资金有偿使用暂行办法》中规定,从排污收费资金中划出一块,建立污染源治理专项基金,通过贷款的形式向企业治理污染提供资金。为了使用好该项基金,一些地方设立了环境保护投资公司,并注入了一部分财政资金,实行企业化经营。

#### e. 使用者收费

关于环境保护使用者收费的种类很多,这里所指的“使用者收费”主要指污水处理费和垃圾处理费。(1)根据“使用者收费”原则,原国家发展计划委员会、建设部和国家环境保护总局于1999年11月联合发布了《关于加强污水处理费征收力度,建立城市污水排放和集中处理良性运行机制的通知》(计价格【1999】1192号)。在此之前,有些省市就已开征了城市排水设施有偿使用费或污水处理费,但收费标准很低,所征收的资金不能维持污水处理厂的正常运转。目前,征收污水处理费的工作已全面展开。但由于各地经济条件、居民承受力、水污染程度存在差异,征收标准仍由地方自行制定,没有统一的国家收费标准。收费收入用于补偿污水处理厂的运营费用。(2)全国逐步开征垃圾处理费,但是征收体系和标准有待于完善和提高。2002年6月,原国家发展计划委员会、财政部、建设部和国家环保总局发布了《关于实行城市生活垃圾处理收费制度促进垃圾处理产业化的通知》(计价格【2002】872号)。北京、南京、珠海等大、中城市已建立垃圾收费制度,生活垃圾处理收费大多采取定额收取的方法。有的城市以每户每月为单位,有的以每人每

月为单位等,收取的垃圾费计入财政专户储存,专款专用。主要用于居民区卫生保洁、垃圾的日产日清及无害化处理和环卫基础设施的建设及收费人员工资(见表 3-4)。处理垃圾成本因工艺不同而差别较大。根据中国环境保护投融资机制研究课题组(2004)研究表明,我国垃圾平均成本在 50-120 元/t 之间。现行的垃圾处理收费标准远没有达到垃圾处理成本的水平。

表 3-4 部分城市垃圾处理费征收情况

Table 3-4 partial urban levy situation of handling refuse fee

城市	收费对象	收费标准	征收部门
北京	居民	3 元/(人*月)	街道办事处
	暂住人口	2 元/(人*月)	
南京	单位	4 元/(人*月)	银行委托
	居民	5 元/(户*月)	收费员
	宾馆饭店等	4 元/(床*月)	银行委托
	建筑工地	5 元/吨	市固体废物管理处
珠海	城镇居民户	8 元/(户*月)	由物业公司,居、村委会带代收
	单身	3 元/(人*月)	
	市内农渔村居民户	5 元/(户*月)	由村委会代收
	单身	2 元/(人*月)	
呼和浩特	常住居民	2 元/(人*月)	环卫及各房产物业管理部门
	流动人口	3 元/(人*月)	
北海	居民	1.5 元/(人*月)	

资料来源:中国环境保护投融资机制研究课题组.创新环境保护投融资机制.

北京:中国环境科学出版社.2004.3

#### f. 环境基础设施产权交易

环境基础设施产权交易是指通过产权转移及交易,解决法定主体在环境保护设施建设或运营方面的经费不足。产权主体对于稀缺资源所具有的多项权利可以统一于单一主体,也可能相互分离,归多人所有。通过转移经营管理权利来获得资金是目前国际上一种流行的融资建设模式,能有效地吸引国内外民间资本投资环境基础建设。环境基础设施所有权转移方式包括企业化经营、租赁和 BOT 模式。近年来,在城市垃圾处理和污水处理方面,我国已经有了一批 BOT 和 BROT 的实例,成为环境基础设施建设融资的一条重要渠道。如北京金博环保公司和北京桑德环保公司相继在北京、湖北等地投资建设污水处理厂。但是如何解决污水处理厂的收费问题是影响污水处理 BOT 融资模式发展的重要因素。目前污水处理运营成本一般在 0.5 元/t 左右,污水处理厂的投资成本在 2100 元/t,这样要建立日处理能力 10 万吨的污水处理厂,假设运营期为 20 年,污水处理费就需要定在 1.05 元/t,方可收回投资成本和维持运行。根据我国目前的实际情况,要进一步将污水处理费调整到这个标准还很困难。此外,与其他 BOT 项目一样,政府信用风险仍然存在,同时,他们也面临着项目资金来源、环境保护收费机制的建立等基础性问题。

#### (5) 企业环保投融资的主要形式

当前我国环境保护投资资金除了大部分来自于政府以外,还有一部分也来自于企业的

环境保护投资。这里的企业包括污染性企业 and 非污染性企业。以下所指“企业环境保护融资”就包括污染企业筹集资金治理本企业的污染和非污染企业筹集资金投入盈利的环境保护项目。我国企业环境保护融资主要包括自由资金、银行贷款、排污费补助资金、企业债券和股票市场融资等渠道。

#### a. 银行贷款

银行是企业污染治理资金的主要来源之一。1995 年中国人民银行在《中国人民银行关于贯彻信贷政策与加强环境保护工作有关问题的通知》（中国人民银行银发【1995】24 号）中规定：对从事环境保护和治理污染的项目和企业，各级金融部门应根据经济效益和还款能力等不同情况，区别对待，择优扶持。对环境效益好、经济效益不明显，但具有还款能力的国家重点环境保护项目，在落实还款资金来源前提下，国家开发银行等政策性银行在安排贷款时要予以支持。但环境保护工作中经常会发现这样的情况，污染严重的企业，往往是生产经营不善的企业，而经济效益不好的企业，又常常面临更艰巨的污染治理任务。所以，这些企业想治理，却无资金投入，欲贷款，却难以争取到。所以，如果仅仅依靠银行贷款来满足企业的环境保护融资需要是不够的。

#### b. 股票市场融资

股票市场融资是吸收社会闲散资金进行环境保护融资的重要手段，拓宽了环境保护融资渠道，打破了过去环境保护资金以指令性和指导性来源为主的特点。在现代经济中，股票市场的筹资功能越来越明显，充分发挥股票市场的功能也是金融支持环保建设与发展的重点。1996 年沈阳特种环境保护设备制造股份有限公司成为第一家向社会公开募股的环保企业，到 2001 年我国已经有 30 家与环境保护有关的企业上市，形成了证券市场中环保模块。但在这 30 家上市公司中，以环境保护为主业的上市公司却很少，某些上市公司只是以某个环境保护项目作为其投资副业，有些甚至仅以环境保护为形象，进行营销。但从我国环境保护上市公司的环保板块来看，业绩普遍较好，加上投资者的环境保护意识提高，所以环境保护股票看好。对于整个环境保护产业和环境污染治理而言，通过环境保护公司的上市融资，可以拓宽环境保护的融资渠道，使环境保护融资走向市场。

#### c. 企业债券

环境保护企业可以凭借其自身的信誉和经营业绩发行债券，进行企业债券融资。相对于国债融资、银行贷款和股票市场融资方式，企业债券的融资方式更为主动、融资成本更低，发行债券后股权和管理结构不受影响，而且还可以利用财务杠杆，增加股东利润。由于我国企业债券项目的确定一直是按照国家产业政策和行业发展规划进行的，企业债券的发行方式沿用传统的审批模式，发行规模实行额度管理，总体上企业债券市场的发展十分缓慢，企业债券融资规模十分有限。1993 年颁布的《企业债券管理条例》，允许在交通、通信和市政建设以及农业水利和高新技术建设项目中发行债券。

#### d. 排污费补助资金

污染源治理补助资金即排污收费资金以无偿拨款或有偿贷款的形式用于补助污染企

业治理污染。早期企业使用排污费资金是无需偿还的, 1988 年以后逐步向有偿使用转变, 从拨款改为贷款。“九五”期间贷款比例逐步降低, 同时存在一定比例的豁免(见图 3-4)。随着新的排污收费制度的全面实施, 企业以后将以申请项目拨款和贷款贴息两种方式获得排污收费制度的全面实施。排污费资金将分别由中央、省和市的财政部门 and 环境保护部门联合管理, 具体负责企业申请使用排污费资金的项目审查和批准。

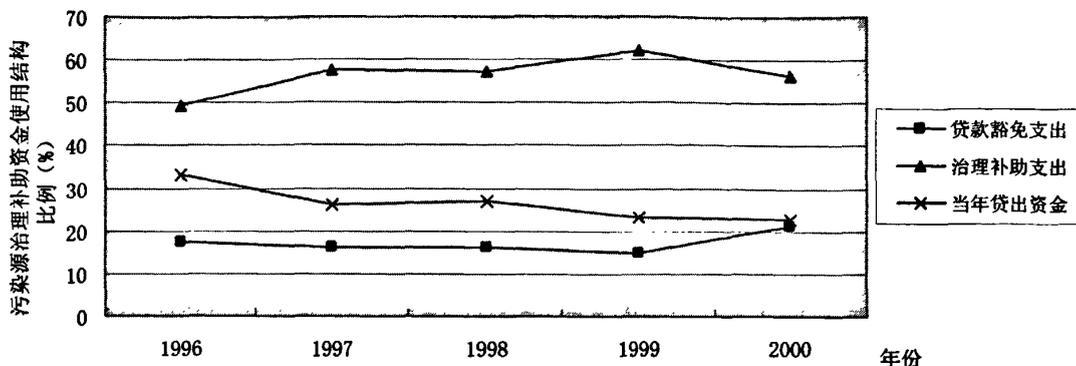


图 3-4 企业利用污染源治理补助资金情况

Fig.3-4 subsidy situation of using the source of pollution management in enterprises

资料来源:《中国环境年鉴》. 1997-2002

### e. 企业自筹

环境执法力度加大促使企业增加污染治理投资。在工业污染治理方面, 由于环境执法力度的加大和污染者付费原则的实施, 企业对自身环境问题越来越重视。但是由于目前执法突击色彩比较浓, 没有形成制度化、法定化, 很多企业存在应付心理。执法严时仓促上马污染治理设施, 包括拿出一部分自有资金, 过后不能保证污染治理设施的正常运转, 影响资金使用效率。在城市环境基础设施建设方面, 也有一些企业自筹资金, 投资城市环境基础设施建设和运营, 以获取资金回报, 也可以解决城市环境基础设施资金紧缺问题。因此, 良好的政府信用和合理的收费政策对于企业来说就显得尤为重要, 进而提高企业投资的积极性。如温州市垃圾处理厂就是企业家通过股份制投资建设的。2000 年垃圾处理场投资方以股东的方式筹集了 9000 万元资金, 成立温州市伟明环保工程有限公司, 开始东庄垃圾发电厂的建设, 目前已经完成东庄垃圾发电厂和临江垃圾发电厂的建设, 第三座垃圾处理厂的建设正在施工中, 预计三座垃圾发电厂的建成将完全能够处理完温州市的生活垃圾。由于该公司拥有自主开发的垃圾发电技术和设备专利, 该公司还与其他城市签订合同, 通过 BOT 的形式, 建设和运营垃圾发电厂。伟明环保工程有限公司的成功运作在于有政府的信用和政策承诺。政府承诺对垃圾发电厂的用地给予优惠并且按一定价格根据垃圾处理量进行补贴。

### b. 环保产业运营中的政府规制

#### (1) 环保产业运营过程中的价格规制

##### ① 缺乏有效的价格形成和调节机制

目前我国环保产业市场的发育不完善,环保产品生产市场相对过剩,而环保技术服务市场和环保资本以及投资市场尚未形成,环保产业市场体系不健全和欠完备,再加上在我国环保产业发展过程中受地方和部门保护主义以及行业垄断行为的影响,使得环保市场受到严重分割,环保产业由市场形成价格的机制受到了严重扭曲,价格未能准确灵敏地反映市场供求关系的变化,调节资源的配置作用十分有限。

#### ②价格机制在微观主体上还没有充分发挥作用

目前生产环保产品的企业以小型和分散的企业为主,企业的规模小、集约化程度低、规模效益不够,尚未形成大产业的气候。环保企业的现代企业制度尚未完全建立,企业缺乏足够的对市场价格信号反应的动力、激励和约束机制。企业的技术创新不足,成本过高,价格管理体制不完善。

#### ④环保企业尚未形成公平的竞争环境,价格的市场监管亟待加强

环保产品的标准化、系列化水平低,通用性、成套性差,产品的标准化体系和监管系统尚未建立起来。一些地区的环保企业在市场竞争中以次充好、假冒名牌、搞虚假鉴定和虚假广告等不正当的价格竞争手段,市场价格秩序仍有待规范。

#### ⑤价格信息服务环节薄弱

在市场经济条件下,信息的快速交流和传递对市场的发育与完善起着至关重要的作用。从我国目前的环保产业市场来看,还没有形成一个完善的、功能齐全的、覆盖面较广的环保产业价格信息系统。市场各主体之间的价格信息沟通渠道不畅,缺乏有效的市场信息交流手段。

### (2) 环保产业运营过程中的服务及质量规制

#### ①服务规制

环保产业是社会生产生活的必需产业,应当具备提供普遍服务的责任,也就是说,必须向服务区内的有服务需求、愿意而且能够支付相应费用的所有消费者提供环境服务。如果政府规制中没有这样的规定,环保企业就不会有动力向一些新用户提供相应服务,尤其是当这样做的成本较高、盈利可能性较小的时候。当然,普及服务要求一般只在个别情况下才会对环保企业产生实际作用,因为在多数时候,如果价格规制是以完全成本回收为原则,扩大服务范围总能给企业带来赢利。

#### ②质量规制

在保证环境服务数量的同时,还必须保证环境服务质量。从防止垄断的角度来看,没有充分的质量控制,价格规制也会失去其效率——供应商通过提供低质量的、不完全的服务获得相对较高的价格,消费者的利益因此受到损害。从保证安全的角度来看,环保产业提供的产品和服务直接影响到公众的身体健康和环境质量,而提高环保产品和服务质量的边际成本往往比较高,在企业化运营情况下,企业受经济利益驱动降低产品、服务质量的动机更大,因此对它们进行质量规制的意义就显得尤为重要。质量规制首先需要制定出质量标准和要求,并通过专门的检测机构监督环保企业的执行情况。

### 3.2.3 国内外环保产业运营机制的比较

通过对国内外环保产业运营机制的分析,可以总结出:国外发展环保产业主要是以环保产业的市场化为主,最典型的是英国的完全私有化和法国的特许经营,但在我国目前尝试的并不多。西方的经验证明,环保产业的市场化不仅有助于缩小政府规模,降低政府成本,而且能够提高公共服务的质量和水平。我国目前以政府为主导的环保运营机制由于缺少竞争和市场机制,导致了环保项目的投资和运营上的低效率,而市场经济的内在要求和市场的国际化,而迫切要求我国环保产业的市场化。“淮南为橘,淮北为枳”,照搬发达国家的做法不一定符合我国具体情况,但不可否认的是,发达国家在环保产品和服务供给方面的市场化模式,无疑对我国政府有效满足日益增长的环保产品和服务需求具有重要的借鉴意义和启示。

**a. 我国政府在环保产品和服务供给上最主要的职责是“划桨”(具体生产),而发达国家主要是“掌舵”(决策、控制和监督)**

根据环保产品和服务性质的不同而实行多样化的生产形式,进一步合理的分解政府的行政职能、实行执行与决策职能相对分离,转变政府直接生产经营环保产品和服务的单一模式,是发达国家在发展环保产业中最突出的特点。而我国由于受计划经济体制的影响,我国的各级政府不仅包揽了全社会公共物品的生产,而且还包揽了几乎全部私人产品的生产。改革开放以来,随着政府职能的转变,政府已经开始从许多私人产品领域退出,把基本职能定位在社会公共物品的供给上。政府正转变职能到集中精力做好决策、监督、协调和指导等工作(掌好舵),而把环保产品和服务生产的具体职能让渡给企业和半行政性的机构去做。

**b. 我国环保产品和服务生产的主体(投资主体)呈现发达国家多元化发展的趋势**

事实证明,没有哪个国家的政府能够独自提供全社会的所有公共物品。在市场经济条件下,尤其是政府财政紧张的情况下,环保产品和服务生产(投资)主体的多元化是我国环保产品和服务生产经营的发展方向。西方发达国家的发展经验,不但大胆吸收地方组织、企业集团的资金,而且鼓励私人企业在环保产品和服务生产领域进行投资给我国提供了很好的借鉴。经过二十几年的发展,我国的民营企业已具有相当实力,因此,在当前经济结构调整的关键时期,生产和经营环保产品和服务对民营企业具有相当的吸引力。我国各级地方政府应该进一步的转变思路,鼓励、引导民营资本进入该领域。当然,考虑到我国的具体国情,不可能完全按照西方的市场化来运作,一些环保产品和服务的生产和供给应该由政府垄断经营,其目的是为了保持服务和价格的稳定,同时防止民营企业谋取暴利。

**c. 我国环保产品和服务的供给领域的运作主要以政府的垄断性和企业的公有性为主,而发达国家实行市场机制和竞争机制**

我国环保产品和服务的低效,主要是政府的垄断性与企业的公有性的共同作用,行政机构和公共部门在生产中一直以纯行政方式运作,例如自来水厂、污水处理厂、垃圾处理厂等都天然的享受垄断权。这种垄断特征既加剧了低效率,又促使了寻租等腐败现象的发

生。与我国不同的是，西方发达国家在环保产品和服务的运作上，早已打破政府和“公”家的垄断性地位，普遍的引入市场机制和竞争机制，在环保产品和服务提供的行政方式中植入竞争方式，强化环保产品和服务生产和供给的竞争性，政府只保证公民所获得的最终环保产品和服务，大力采用的是招标、承包和租赁等方式将环保产品和服务提供给市场化、商业性的公司机构去做。对很难引入竞争机制的自然垄断部门，采取专利协议的方式，委托法人或民间资本经营。

### 3.3 环保产业运营机制存在的主要问题

目前，计划经济体制下形成的环保运行机制的惯性尚未停止，而新的体制又尚未完全形成，因此，过去形成的与当前市场经济体制不相适应的一些环保运行机制还在不同程度地发挥作用，从而导致弊端越发突出，主要集中在：

#### 3.3.1 环保产业运行方式缺乏市场化行为

a. 价格机制扭曲。在市场经济条件下，价格机制是市场经济运行的自动调节机制，它反映资源稀缺状况，调节市场供求，配置环境资源。但是，长期以来，我国生产要素的价格由政府制定，由于市场不完善，缺乏市场价格参照系数，资源消耗成本的确带有较大的随意性，不具备科学性和合理性，也就不利于资源的合理配置和有效使用。b. 激励机制难以发挥。现行的排污收费标准太低，如排放 so<sub>2</sub> 收费每吨 200 元，而实际上治理每吨 so<sub>2</sub> 需要费用约 800 元。c. 污染治理企业化机制难以形成。过去把污染治理看成一般社会公益行为或企业的生产行为，因此，无论是城市生活废水、生活垃圾的处理，还是工业废水污染的处理，都不是真正意义上的环境保护市场行为，仅仅是政府和企业的一种责任和义务。没有按经济规律办事，没能把排污者和治污者分离，在两者之间建立起一种经济关系，使治理污染成为两个市场主题之间的市场行为，因此，也就不可能发挥市场机制对环境保护活动的调控功能，促进环境保护事业的发展。d. 环境与资源的应有价值得不到体现，由于缺乏环境与资源的价值补偿机制，从而产生了一系列问题。

#### 3.3.2 环保投资体制缺乏利益驱动

众所周知，我国现行的环境保护投资体制是在计划经济体制下逐步形成和发展起来的。其特点是政府为最大的投资主体，投资的目标主要是追求环境和社会效益，缺乏投入产出和成本效益的核算机制，这种环境保护投资体制存在着明显的弊端：第一，投资渠道单一，缺乏经济利益的驱动机制，不利于国内外的社会资金进入环境保护领域，从而一方面造成了环境保护的资金不足；另一方面大量的社会资金找不到投资方向，金融机构的资金也贷不出去。而一些重大的环境治理项目，还要依靠国外贷款来解决。实质上是用我们的环保市场为国外的资金和技术找到了出路，在付出高代价的同时，抑制了国内技术和资本市场的发展。第二，投资成本偏高，使国家和企业都付出极高的代价。由于现行的投资体制中没有引入市场机制，建立投入产出和成本核算体系，人为的管理成本大大高于技术

成本, 从而造成投资效果差和投资的极大浪费, 不能有效的发挥应有的作用。

### 3.3.3 环保企业缺乏动力驱动

现在, 很多污染治理设施单位是政府属下的事业单位, 污染费用主要依靠政府的投入, 因此很难达到预期的治理效果, 主要原因就是经营机制不顺, 企业管理人员缺乏积极性。资金到位就干, 不到位就不干, 资金少了少干, 多了多干, 资源得不到有效配置, 浪费了有效资源, 并形成了政府的包袱, 增加了财政负担。例如我国的城市污水处理厂, 目前普遍采取政府建设、由隶属于政府的事业单位负责运行的模式。由于地方政府普遍财力有限, 所以资金常常难以筹集。即使污水处理厂建好了, 也因缺乏资金, 难以正常运行。据估计, 各地近些年建成的污水处理厂竟有 30% 以上处于停产半停产状态, 成为政府的沉重包袱, 而运营和建设这些工程的环保企业也因角色错位而缺乏积极性。由于国家财政是投资主体, 往往投资不计成本、不讲效益, 导致污水处理工程普遍成本过高, 效益较差。专家测算, 合理的吨水投资应在 600~1000 元, 而眼下许多项目投资高达 1500~2000 元。一方面污水处理的压力越拉越大, 成为困扰各城市环境治理的难题; 另一方面掌握了成熟的污水处理技术的环保企业老是吃不饱、吃不好。

### 3.3.4 环保产业运营发展中的行政性垄断

环境保护产品具有强外部性与准公共性, 以及环境保护产业同时具有社会公益与产品经济的双重性的特点, 使得其建设与运营单纯在市场机制的利益驱动下难以出现大量竞争者, 从而形成自然垄断的局面, 限制了市场资金的进入。此外, 环境保护产业运营的固定成本高, 一次性投入资金量大, 建设周期长, 收益见效慢, 这种特殊的投资特点较大地抑制了民间资本进入环保产业的积极性<sup>[58]</sup>。环境保护的这两种特性所导致的在环境保护投资中收益与风险的不对等性, 极大地影响了追求自身利益最大化的私人投资者和公众投资者的积极性。目前, 如前面所述, 我国环保产业仍是以政府投资、建设、运营为主, 企业和公众投资为辅。这与我国并不宽裕的财力状况所决定的有限的政府环境保护资金投入产生了较大冲突, 政府所扮演的“教练员”与“运动员”的角色使环保产业的运营效率不高。而所有这些问题的产生及其内在的规律最终都可以通过环保产业的市场化运营机制不足来解释。

### 3.3.5 环保产业发展政策和法律法规体系不完善

近年来, 我国进行了国有企业体制改革, 这在很大程度上影响了环境保护的投资。这主要体现在与企业利益密切相关的几个资金来源上, 例如“三同时”环保投资、更新改造环保投资、环保补助金和综合利用利润留成环保投资。在实行现代企业制度后, 企业的自主权会扩大, 成本结构也会发生变化, 为了实现自身利益最大化, 企业可能会采取短期行为, 减少对环境保护所必需的投入。同时, 由于投资体制改革以后, 作为独立自主自负盈亏的企业主体, 在进行投资决策时, 为追求自身利益最大化, 总是倾向于投资经济效益较

高的非环保产业，而忽视对环境保护的投资。另一方面，由于目前我国国民经济的基本格局是高速增长，所以在改革后的投资体制下必然会导致投资需求过旺。前几年，各地出现的开发区热、房地产热等，不仅吸引了大量资金向这些领域流动，拉大了环境保护资金的缺口，而且造成了新的环境问题。与其它领域投资的过度膨胀形成鲜明对比的是环境保护投资的严重不足，甚至有时为了弥补其它固定资产投资的资金不足而发生环境保护资金“转嫁”的现象。这些都是由于我国企业体制改革不顺，考虑不周而造成的一些不良后果。

其次，我国在环境保护方面虽然出台了一系列的政策，但随着经济社会的发展，原有的政策已不能完全适应今天环境保护产业的发展。比如，在有关费收、免税以及奖励政策方面，缺乏于环保产业发展相配套的政策。当前我国对污染的费收，显得偏低；免税和奖励有关具体事项不明确，造成了大量民间资本不敢涉足环保领域。且由于有关法律法规体系不完善，环境执法力度偏弱，造成了许多企业没有主动增加污染治理投资的欲望，企业环境投入有效需求不足。这些都严重的影响了环保产业的正常发展，阻碍了环境保护工作的开展。

### 3.4 环保产业运营发展不足的原因

由本文对目前国内环保产业运营机制的分析已知，我国环保产业的发展与西方发达国家相比还存在很大的不足，存在的问题也比较突出。因此，如何深入了解问题产生的原因则成为了解决问题的根本。笔者认为当前我国环保产业运营机制不完善所导致的矛盾主要是由于环境保护产品的外部性以及环境保护产业自身的特殊性共同引起的（参见图 3-5）。环境保护产品具有很强的外部性与准公共性，以及环境保护产业同时具有社会公益性与产品经济性的双重特点，使得其建设与运营单纯在市场机制的利益驱动下难以出现大量竞争者，从而形成自然垄断的局面，限制了市场资金的进入。此外，环境保护产业运营的固定成本高，一次性投入资金量大，建设周期长，收益见效慢，这种特殊的投资特点较大地抑制了民间资本进入环保产业的积极性。环境保护的这两种特性所导致的在环境保护投资中收益与风险的不对等性，极大地影响了追求自身利益最大化的私人投资者和公众投资者的积极性。目前，我国民间资本和外资等进入环境保护产业的比例还很低，环保产业仍是以政府投资为主，企业和公众投资为辅。形成目前运营机制的原因主要表现在以下三个方面：

#### 3.4.1 资源配置体制的影响

虽然在传统的计划管理体制下形成的资源配置体制发生了巨大变化，但由于新型的社会市场经济体制尚处于建立和不断完善中，因此传统的资源配置体制对我国环保产业运营机制仍有重要影响，条块分割的管理体制，导致了严重的体制屏障。我国环保产业涉及城建、机械、农业、水利、轻工、能源、冶金、化工、交通以及众多新兴产业和服务业等不同的行业和部门，隶属关系复杂，条块分割严重，行业管理分散，既缺乏政策的扶持，又无长期规划的指导，致使出现环保企业基础薄弱、技术水平低，产品标准化、系列化、配套化程度差，没有形成规模经济，市场化服务水平低等问题。

### 3.4.2 企业制度的影响

改革开放以来,虽然环保企业具备了一定的自我发展能力,但是受现行体制不完善的束缚,特别是产权制度改革的落后和缺乏必要的优胜劣汰机制,使得大多数企业没有借市场扩张之机较快发展,更难以借助横向兼并扩张实现资本集中。近几年来,虽然环保企业改革迈出了较大步伐,一些企业建立了现代企业制度,但改革并不彻底、规范,机制并未实现根本转换,“路径依赖”对环保企业仍然具有很强的作用,致使大多数环保企业仍然活力不强,难以适应宏观环境的变化和市场经济的要求,因而使得环保产品生产继续呈现分散化甚至还有加剧的趋势。

### 3.4.3 市场机制的影响

市场机制的引入和需求导向已成为我国环保产业发展较快的动因,但是由于市场化改革为时尚短,总体上还未建立起真正规范、有效的市场体系,特别是历史上环保企业受传统的计划经济束缚较为严重,加之环保企业素质低下等诸多原因,多数环保企业不能适应市场化改革,使得市场机制对环保企业的调控作为极为有限。同时,近年来,政府对环保产业未采取有效的宏观管理措施,一方面是没有建立起规范、有效的宏观调控手段;另一方面也使得环保产业没有建立起一套关于市场交易和市场竞争的基本规则,致使环保产业处于竞争无序、混乱和过度的状况。

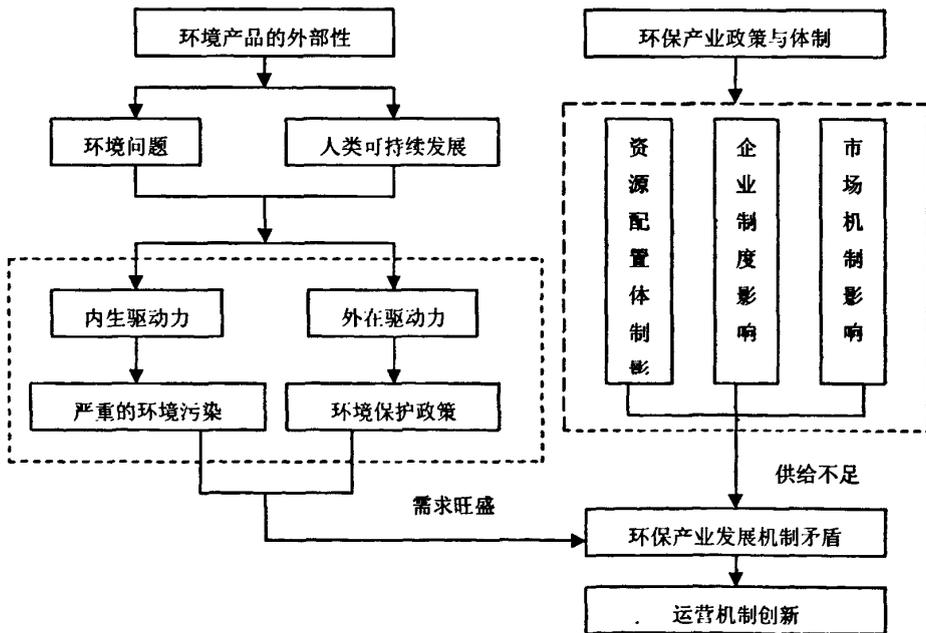


图 3-5 环保产业运营矛盾

Fig3-5 ration contradictions of environmental protection industry

## 4 环保产业运营机制创新研究

由本文第三章对我国环保产业运营机制的分析可知,目前我国的环保产业运营机制存在诸多问题,原有的以政府为主导的环保产业运营机制表现出许多制度上的缺陷,而新的制度的实行也能一时就产生效果,为了顺应时代发展的潮流,满足市场需要,环保产业的发展迫切需要我们对其进行改革和创新,建立符合我国国情的、时代特点的环保产业运营机制,因为只有这样,才能使我国的环保产业与国际接轨,在国际舞台上立于不败之地,因此,创新我国环保产业运营机制既有必要性,也有其紧迫性。

### 4.1 环保产业运营机制创新的目标和内容

#### 4.1.1 环保产业运营机制创新的目标

根据制度经济学的一般观点,在总体上将制度、体制和机制的内涵归属于“社会制度”的三个层次,认为制度是人类社会生产关系的总和,或一系列对市场主体的行为施加约束的正式或非正式的规则<sup>[49]</sup>,其决定的是社会经济活动“游戏规则”的制定权的归属问题,即由谁来制定“游戏规则”;体制则是社会生产关系借以实现的具体形式,或者说经济活动中被某些有规律的相互作用或相互依赖的形式所联合起来的客体、观念或行为的集合<sup>[46]</sup>,其决定的是经济活动“游戏规则”的具体内容;而机制则指“游戏规则”的具体运行过程,即一定的社会经济结构基础上形成的经济机体中各要素相互关联、相互制约的作用过程,以及由此决定的社会经济活动的调节形式、方法、手段和实施途径的行为的综合,其决定的是一种保障原则,即通过竞争、激励、约束、监督等原则来保证“游戏规则”的贯彻实施。可见,在既定社会制度下实施体制创新的关键是推进行业运营机制创新。

进行环保产业运营机制创新,必须首先明确体制创新的目标和方向。按照我国建立社会主义市场经济体制的指导思想,环保产业运营机制创新的目标旨在发挥市场机制在环境保护相关资源配置中的基础性作用,其关键是促进行业的市场竞争,提高运营效率。

具体来讲,环保产业运营机制创新的目标是:发挥市场机制在环保产业投资、建设和经营管理过程中的基础性作用,通过建立环保产业的市场化运营机制,实现投资主体多元化、建设管理规范化、经营管理市场化,为社会经济发展提供规模适当、质量优良、运营高效的环保产品与服务。

#### 4.1.2 环保产业运营机制创新的内容

既然环保产业化是大势所趋,那么增强环保产业活力的根本出路之一是尽快建立与社会主义市场经济相适应的环保产业运行机制。从概念上,经济运行机制是指经济借以运行的一系列关系的总称;环保产业化运行机制则是从动态角度反映在环保产业运行中一系列经济关系的协同过程。图 4-1,从宏观、中观和微观层面分别揭示了环保产业市场化运营机制的内在表现形式,对我们理解环保产业运营机制的创新有重要启示。<sup>[50]</sup>以下本文将从四个方面阐述环保产业的运营机制创新的具体内容。

### **a. 经济运作机制市场化**

鉴于当前我国环保产业市场比较混乱,不正当竞争比较严重,影响了市场客体的优胜劣汰,妨碍了产品技术水平和质量的提高,必须大力加速环境市场的建设,按照“市场导向、需求牵引与技术推动相结合”的原则,构筑环保产业大市场格局,保证市场公平、有序运作。

### **b. 投资多元化, 融资社会化**

多年来,由于鼓励向环保投资的政策机制未形成,环境保护活动只有投入没有产出,调动不了国内外投资者对环境投资的积极性;另一方面,又没有开辟环境保护向社会集资融资的渠道,也限制了国内外投资者向环境保护投资的途径。环境保护实现产业化,就必须实现环保投资的多元化,要按照“谁投资谁受益”的原则,在政策环境下采取税收优惠等调控手段,吸收社会投资,形成“政府组织、部门牵头、企业出资”的新机制,促进潜在市场向现实市场的转变,为环保产业化创造一个广阔的现实市场。

我国的环境问题最终是一个社会问题,只有依靠社会的力量才能最终得以解决。那种只是依靠政府财政的力量,只是依靠某一个行业的努力就能改变我国环境状况恶化的想法是片面的、狭隘的。具体途径是:拓宽发展环保产业的融资渠道,从资本市场上募集资金投入环保产业和环境污染治理,建立环保产业基金以吸收社会资金,促使环境污染治理转向社会化和市场化。

### **c. 产业管理规范, 产业结构合理化**

在旧有的条块分割式管理体制下,我国环保产业因技术领域的广泛性而附生于各行业中。环保企业组织分别隶属于不同部门、不同系统、不同的经济性质,有着不同的管理、政策、资金、技术、生产、经营等条件,在高度分散的情况下,既形不成整体势力,又难以借助宏观综合优势,政府调控和管理的力度更因体制障碍消耗而滞后和衰减。因此,理顺、明确产业管理体制,强化政府宏观管理与扶持力度,已是当务之急。政府应运用经济手段,制订环保产业市场的运行规则和市场管理办法,以规范和培育我国的环保产业市场;加大市场监督检查力度,对市场中的不正当竞争行为、欺骗行为、地方保护行为、行业垄断行为,给予制约和查处,以推进建立开放、统一、平等的环保产业市场;建立环保产业行业管理规范,使市场管理者自身的行为得到有效的约束,保证市场监管的公平性和公开性。

产业结构合理化,即充分利用我国产业结构调整的有力时机,实现环保产业的资产重组和产业升级。有些产业如纺织、军工、机械等因重复建设原因设备闲置过剩,国家应通过政策引导,使它们中的一些企业向环保产业转产,使环保产业总体规模扩大;使环保产业的专业领域发展均衡,提高社会服务化程度;使环保产品全面开发,提高标准化和系列化程度;使环保产业在全国分布均衡,特别是加强中西部地区环保产业的发展。在环保产业内部,实行资产重组,兼并产品相近、技术相近和用户相近的企业,组建企业集团,盘活资产存量,实行专业化分工,使产业升级,产品换代,努力追赶国际先进水平。

d. 环保产业政策开放化

为了加强对资源的规划利用和严格管理，突出环保产业发展的重点、难点，规划环保产业发展的目标、走势和进程，克服产业发展的自发盲目状态，避免低水平重复研究和建设，应制定我国环保产业总体发展战略。并在此基础上建立和完善开放的环保产业政策，立足于协调企业、社会与国家之间的利益分配关系。鉴于我国环保产业总体规模尚小，又是新兴产业，环保产业政策的指导思想应当有利于调动投资主体的积极性，在投融资、税收、用地、补贴、证券等方面对环保产业实施优惠和鼓励，引导过剩型产业向环保产业转移，尤其要吸引国家大中型企业加盟环保产业，彻底改变我国环保产业总体规模不大、企业大部分偏小的状况。

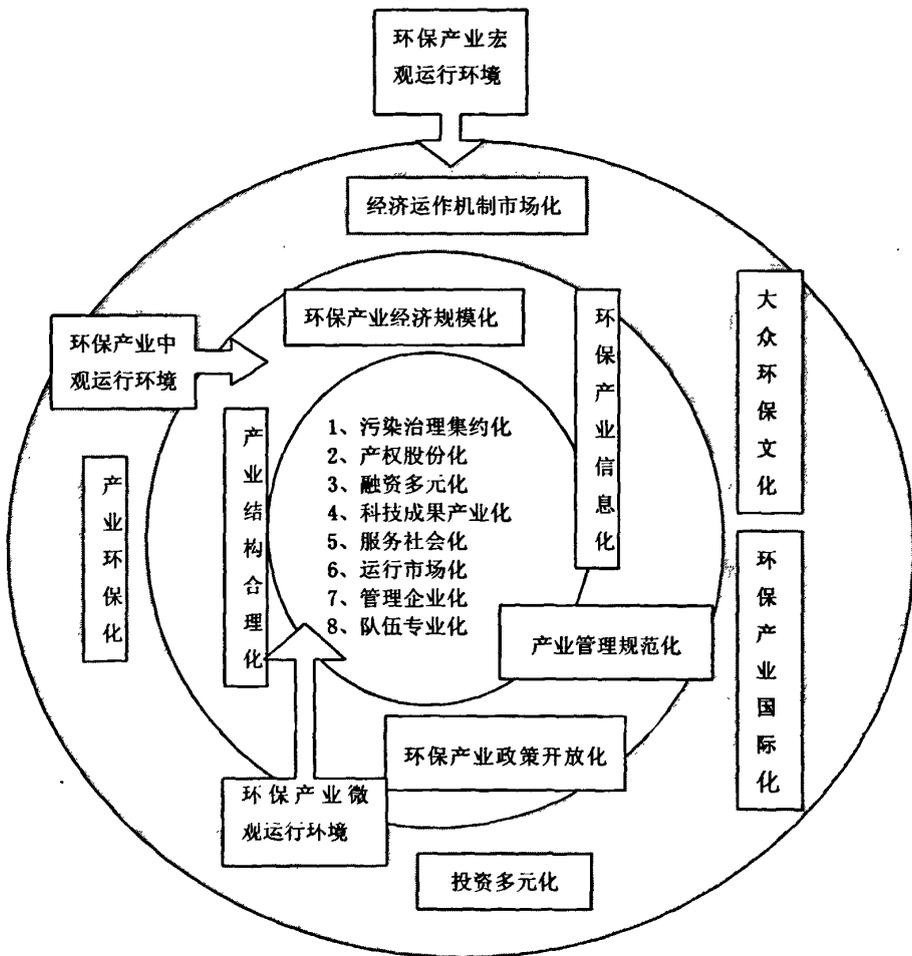


图 4-1 环保产业运营机制图示

Fig.4-1 Environmental protection industries operating system mechanisms

## 4.2 环保产业运营机制创新的需求分析

### 4.2.1 环保产业运营机制创新的外在需求

需求动力是促进环保产业形成、发展的基本动力。社会经济需求是决定一个产业能否形成和发展的基本动力,只有那些符合社会经济需要的产业才具有生命力,才能在产业间竞争中获得资源,拓展自己的生存空间,需求动力是环保产业形成与发展的动力之源。环保产业运营机制创新的外在需求由以下三个因素组成:国民经济发展的需求、国际竞争的需求、市场的需求。

#### a. 国民经济发展的需求

发展经济学一般根据一国所处的工业化阶段作为经济发展水平的衡量依据,处在不同工业化阶段的国家有不同的主导产业。如果以人均 GDP 作为划分工业化阶段的经济标志,则人均 GDP 低于 300 美元为工业化前阶段,此阶段第一产业在国民经济中居于主导地位;人均 GDP 在 300 至 2000 美元之间为工业化第一阶段,此阶段第二产业在国民经济中的比重会明显上升并且超过第一产业,资源消耗性产业和劳动密集型产业居主导地位,由于这些产业消耗自然资源和占用环境容量的强度很大,引发了严重的环境问题,这时,迫于公众的压力会出现一些环保活动,但是这些环保活动基本上只陷于被动地弥补环境损失,并且通常是政府主导的行为或者是其他产业部门的辅助生产行为,尚未形成独立的环保产业;人均 GDP 在 2000 至 4750 美元为工业化第二阶段,在此阶段,传统的产业部门逐渐被低消耗、低污染的技术密集型产业所取代,经济系统不但对过去所造成的环境污染或破坏进行补偿,还开始对环境进行主动的维护和重建,出现了专业化、社会化的与其他产业相对独立的环保产业部门;人均 GDP 超过 4750 美元为工业化后阶段,在此阶段,高新技术产业成为国民经济的主导产业,经济发展趋于经济、社会、环境三者协调的可持续发展,环保产业成为一个成熟的产业部门。

#### b. 国际竞争需求

国际经济竞争主要体现在产业竞争中。一个国家的产业竞争优势对于该国是否获得国家竞争优势有至关重要的影响,美国著名战略学家迈克尔·波特(Michael E. Porter)指出,国家竞争优势取决于产业竞争优势。要获得产业竞争优势,就必须占领产业制高点,在市场容量巨大、产业关联性强、有发展前景的产业领域形成技术优势、规模优势、组织优势。在产业界已经形成以下共识:计算机以及通讯产业、医药及生物产业、环保产业是世界范围内市场容量巨大、发展速度快、有发展前景的三大产业。因此,发达国家都重视发展环保产业。1998~2000 年,美国、日本、德国环保产业产值占 GNP 的份额已经达到 2%,环保产业吸收的就业人员逐年递增,增长率为 3%~10%,这三个国家的环保产业年产值之和已经超过 1500 亿美元,年贸易顺差达到 170 亿美元。中国与发达国家比较,在环保产业的规模、对 GDP 的贡献、吸收的就业人口等方面存在明显的差距,为了缩小差距,中国必须迅速形成独立的、社会化的环保产业。

### c. 市场需求

市场需求是产业生存和发展的基本条件，巨大的市场需求能够为产业发展提供动力。中国国内市场对环保产业所提供的产品与服务的需求可以通过污染治理投资状况来说明。从1991年开始，中国环境污染治理投资高速增长，1991~2000年中国环境污染治理投资年平均增长率达到26.6%。中国在1996~2000年投入4500亿元用于环境保护，使环境保护投资占同期GDP的比例达到1.3%。

## 4.2.2 环保产业运营机制创新的内在需求

### a. 社会资本进入环保领域，需要进一步创新和完善激励机制

我国的政策法规不完善，对吸引社会资本的进入，还缺乏吸引力。而社会资本进入环保领域将是大势所趋，这必然要求我们要对当前的环保产业运营机制要有所改进、有所创新，尽可能的降低社会资本进入环保领域的风险，已获得更多的社会资本来发展环保产业。

### b. 环保法律和环境标准体系已成为桎梏，需要创新和完善政策机制

环境立法、环境标准还不健全，对于政府、企业、个人在处理环境污染、保护环境，有效地解决资金短缺问题，合理、科学的利用现有的环境保护资金而言，目前的环境法律和标准体系已成为桎梏，阻碍着环保产业的发展。加之当前环境保护形势严峻，但环保投入少、环境管理能力差，严重制约我国环境保护的力度。就近两年环保产业的发展来说，尽管环保产业发展的如火如荼、城市环境基础设施建设和污染源治理有所加强，但“九五”污染治理投资估计只能实现计划需求的70%，再加上历史欠账较多，还远不能改变环境建设和污染治理落后的状况。

### c. 投融资领域存在诸多问题，需要创新和完善投融资机制

尽管我国对环保的投入在近几年不断增加，公民的环保意识也在逐渐增强，但环保投资中仍然存在很多问题：环保投资总量小；环保投资主体倒置，企业缺乏环保投资动力。环保投资效益低下；市场手段运用不足，投融资机制不健全；体制不顺等。所以，在环保投资问题诸多的情况下，更应注重环保产业的发展，利用环保产业的市场和计划的双重属性，有效的利用资金发展环保产业，以改变我国目前环保产业落后的境地。

## 4.3 环保产业运营机制创新的动力

随着中国可持续发展战略的全面实施和环保意识的增强及环保法规的完善，大力发展环保产业，实施环保产业运营机制创新的时机已经成熟。通过分析环保产业发展的驱动因素，可以为促进我国环保产业运营机制的创新提供依据。公众的环境意识是环保产业运营机制创新的基础动力，环境法规构成了环保产业运营机制创新的强制性动力，政府的方针政策为引力和支撑力，环保投入是环保产业运营机制不断创新的推动力，如图4-2所示。

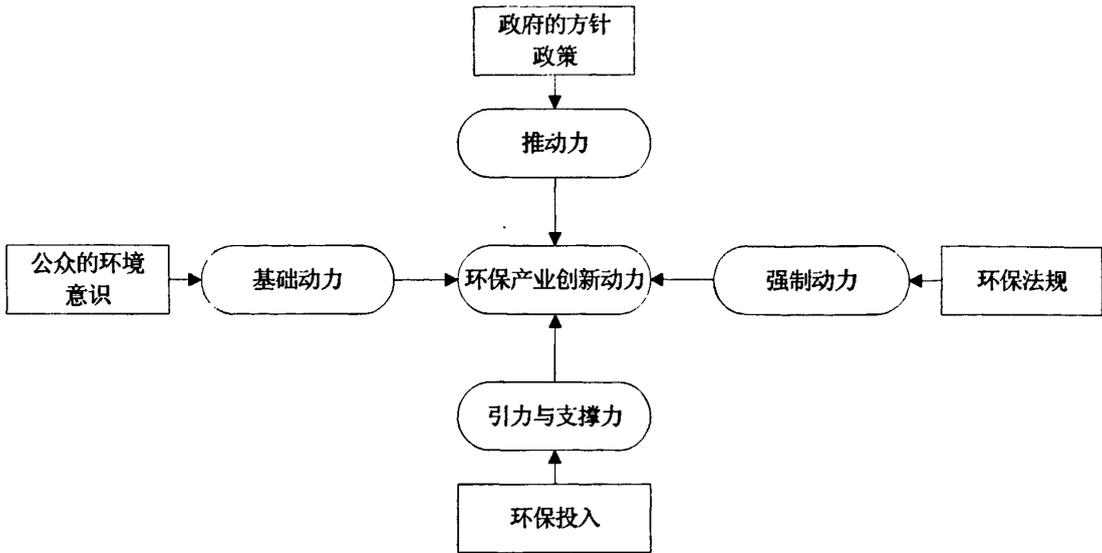


图4-2 环保产业运营创新动力

Fig.4-2 Innovation dynamic of Environmental protection industries

### 4.3.1 环保产业运营机制创新的基础动力

保护环境的行动可以追溯到人类古代文明，如中国古代、古印度都有保护山林动物的律例和管理制度。这种行动来自对动植物资源的延续利用和善待自然的朴素思想，还不能被称为环保产业。环保产业可以说是现代人们保护环境行动的经济化名词。这种行动当然出自现代环境意识。现代环境意识则是人类经济发展到一定阶段基于自身的可持续生存和发展而被迫产生的。经过产业革命尤其是第二次世界大战后，人类生产力得到巨大发展，经济活动空前繁荣。在人类得到巨大物质文明满足的同时，自然环境遭到严重破坏，污染加剧，这反过来抵消或抹杀了对这种物质文明进步的满足感。在困惑和反思当中，现代环境意识产生了，并得到深入发展，直致现在世界各国认同的可持续发展观。环保产业随着现代环境意识的产生而产生，随着其发展而壮大。西方国家在60~70年代环保浪潮风起云涌，民众的环境意识得到大大加强，环保产业得以形成并得到蓬勃发展。回顾上述过程，按照理论与实践关系学说，可以看出，民众的环境意识是环保产业发展的基础动力。近年来，人们的环境意识有了很大提高，据有关资料表明，80%的德国人在购物时考虑环保问题；77%的美国消费者表示企业的环保形象会影响他们的购买意向，“66%的英国人愿支付更高的价格购买绿色产品。为满足人们对“绿色消费”的需求，不少著名企业耗费了大量时间和资金，如法国著名化妆品公司莱利雅公司经过10年研究和耗费2亿法郎之后，终于发明了新的生产技术方法，可以不再在喷雾剂容器中使用那些会损害臭氧层的氯氟烃。我国总体上属发展中国家，公众环境意识总体上看不是很高，但我国地域广阔，发展不平衡，既有发达的东部沿海地区，也有欠发达或落后的中西部地区。沿海发达地区，人们环

境意识普遍较高,经济快速发展和人民生活水平的不断提高极易将这种环境意识转化为现实的支付意愿。中国又是一个人口众多的国家,沿海发达地区的人们、中西部欠发达地区先富起来的一部分人们普遍高涨的环境意识对中国环保产业的发展,足以产生不容忽视的推动作用。所有这些都说明环境意识的提高是环保产业发展的基础动力。

#### 4.3.2 环保产业运营机制创新的强制动力

在某一法定区域,法规是全体公民必须遵守的行为准则,违法者必受法律制裁。因此,保护环境的法规是推动环保产业发展的强制性动力。许多发达国家都走过了一条以法治理环境的道路,即通过制定严格的标准和法规来达到控制污染、保护环境的目的。

联合国的两次人类环境会议对中国的环境管理政策有相当大的推动。斯德哥尔摩会议之后,中国于1973年召开了第一次全国环境保护会议,确定了“全面规划、合理布局、综合利用、化害为利、依靠群众、大家动手、保护环境、造福人民”,为我国环境保护工作的基本方针;1979年颁布了中华人民共和国《环境保护法(试行)》;1983年召开的第二次全国环境保护会议宣布环境保护是我国的一项基本国策;到1989年第三次全国环境保护会议,我国已逐步制定了“预防为主、防治结合”、“谁污染谁治理”、“强化环境管理”三项政策和“环境影响评价”、“三同时”“排污收费”、“目标责任制”、“城市环境综合整治”、“限期治理”、“集中控制”、“排污登记与许可证”等八项制度。这些相关环保政策、制度和法规的实施,催生了环保治理技术和治理设备的现实需求,中国环保产业应运而生并得到快速发展。

#### 4.3.3 环保产业运营机制创新的引力与支撑力

从环保产业的发展史来看,环保产业是在环境政策发展到一定程度之后产生的。环保产业与一般经济部门不同,在它的初始发展阶段,即以末端污染控制为主要内容的阶段,对环境产品和服务的需求首先并不是受个人消费要求所驱动,而是受政府与污染企业的环境投入所驱动,受政府的环境法规、政策所驱动。环境法规通过不断扩大调整范围,提高环保要求,间接拉动环保产业的发展。如近年来,我国一些省、直辖市,如北京,制订了有关进一步控制汽车尾气净化装置的销量明显提高。这说明环境法规通过不断扩大和提高环保要求,为环保产业提供了巨大的市场空间。相反,如果环境法规的制订滞后,也会带来环保产业的滞后。假如环境标准一直维持在较低水平而不随经济发展有所提高,那么环保产业的发展也会有受到遏制。

发达国家的经验证明,一国环保产业的发达程度与该国的环境管理制度的严格程度成正相关关系。环境政策越严格,企业与社会对环境保护问题就会越关注,才会从自身利益出发寻求成本最低的污染治理方式。而具有专业化与规模经济特征的专业环保产业的存在无疑迎合了企业的这种需要,上述机制的形成就会极大促进一国环境保护产业的发展。德国、日本发达的环保产业正是依赖于严格实施的环境政策而发展的。

#### 4.3.4 环保产业运营机制创新的推动力

增加对环保产业的投入是发达国家环保产业发展模式的重要内容,也是推动环保产业发展的重要手段。发达国家对环保产业的投入主要来自于两个部分:政府投入和企业投入。政府投入用于治理公共环境污染,投资领域环境基础设施的建设、运行和管理、生态保护。企业的环境投入主要用于企业自身造成的环境污染的治理、清洁生产技术开发、环境保护设备和产品的生产与开发。对环境产业投入的比例变化趋势是,在环境产业形成期,企业环境投资所占比例大;在环保产业发展期,政府环境投资比例高于企业;在环保产业成熟期,随着环境基础设施民营化步伐加快,企业对环保产业的投入比例提高。发达国家环境投入占GDP的比例一般在1.5%以上,在环境污染严重时期比例会超过2%。

中国环保产业要增加投入,应该借鉴发达国家的经验,把环境投入多元化和环境投入商业化作为重点。多元化指投资主体多元化,各级政府、各类企业、国内外投资者共同投资环保产业。商业化要求做到提供一定的制度保障,使环境投资有利可图,保证环保产业的经济效益。此外,日本、美国等国家在环境基础设施领域倡导的建立私人部门与公共部门伙伴关系计划,即鼓励私人部门投资环境基础设施建设,公共部门的环境基础设施建设和管理市场化,应该作为今后中国环保产业扩大投资渠道、增加环境投资、改善环境基础设施领域运行成本高问题的解决方案。

#### 4.4 环保产业运营机制创新的可行性

我国目前在环保产业发展方面,从政府、企业到广大民众,已开始将其纳入人们所关注的日常重大议题之中,这就为创新我国的环保产业运营机制提供了肥沃的“土壤”。<sup>[65]</sup>

##### a. 政府正在积极的发挥引导、监督作用

这主要表现在前面所述的“政府不断地制定科学、合理的优惠政策和建立并完善相应的法律法规”等方面,具体体现在:一是政府已明确表示环保市场对社会资本开放,环保市场已是具有开发或经营性而非纯公益性的领域;二是完善收费政策和建立补偿基金,以保证社会资本进入能够有正常获利水平;第三,对经营环保基础设施的民间企业可在银行贷款、股票上市、发行债券、税收等方面给予优惠政策;第四,政府加强了对企业的监管力度,并不断提升管理水平,进一步强化执法能力。

##### b. 企业已将环保产业的发展作为自己投资的新领域

对于这一领域,那些信息发达、管理有善的企业,已明白其巨大的发展潜力和前景。据不完全统计,从我国第一家环保上市公司环保股份<sup>5</sup>于1997年5月22日上市。到目前为止,陆续公开发行并上市的环保企业主要包括以环保为主的环保股份、凯迪电力、龙净环保、首创股份、创业环保等,而其他涉足环保产业领域投资的上市公司共有近40家。目前我国上市公司投资环保产业主要集中在城市污水处理(含设计、承建、营运)、烟气

<sup>5</sup> 1997年,沈阳特种环保设备制造厂上市发行股票,通过社会融资实现了企业资本的聚集和扩张,增强了企业的环保投资能力,取得了良好的经济效益。

除尘及脱硫、城市垃圾处理（发电）、汽车尾气治理、农业节水灌溉、环保餐具等领域。环保行业上市公司的平均经营业绩指标大大超过整个市场的平均水平。这些公司、企业起到了良好的带动、示范效应，为广大企业进入这一领域起到了“模范”作用，鼓舞了更多的企业积极的涉足这一行业。

### c. 广大民众的参与

广大民众积极地参与，也迫使企业在进行产品的生产、消费、流通和分配等方面，必须更加注重环保；同时，民众已将环保作为对政府业绩考核的重要内容之一。众所周知，“顾客就是上帝”，所以企业的生产运作行为要考虑买方市场的需求，只有将买方市场因素有效地考虑进去，企业才能明白该“生产什么”、“如何生产”、“为谁生产”，这样企业才能做到心中有数，在市场上才能有一席之地，才能获得其旺盛的竞争力。同时，公众大量的参与环保事业，关注环保事业，将其作为政府业绩考察的内容，又有效地督促着政府在这方面加大关注和支持力度，这也为环保产业的发展起到了积极的推动作用。

所以说，当前我国从上层——政府，到市场活动的主体——企业，以至到基层——最广大民众，对环保产业都非常的重视，这为环保产业的发展提供了广泛的基础，为环保产业运营机制的创新提供了可行性。

## 4.5 环保产业运营机制创新思路

当前我国的环保产业运营机制还存在着诸多的弊病，这就要求我们必须结合当前的实际，以及我国高速发展的趋势，对其机制进行创新，建立起以政府扶持为辅、以市场手段为主的、新型的、立体式的、多元化的环保产业运营机制。下面将分别从创新路径和创新主体进行分析。

### 4.5.1 环保产业运营机制创新路径

通过以上分析以及第3章的图3-5可知，我国日益高涨的环境保护发展需求与较为低落的环保产品和服务的供给意愿，共同决定了当前我国环保产业运营机制矛盾的困境。要走出这种困境，依靠政府主导的计划经济是行不通的，必须推进我国环境保护市场化进程，形成以市场为导向的环保产业自我发展、良性循环的内在机制。而在这个过程中最为关键和重要的是环保产业运营机制的改革与创新。环保产业运营机制创新的重要作用及其机理，如图中粗箭头所示。在图4-3中，粗箭头方向表明通过深化环保产业运营机制改革和体制创新，可以激发运营主体发展环保产业的热情，进一步促进环保产业快速增长，最终改善人类环境问题和可持续发展目标的实现，这个过程和路径也可以认为是完善我国环保产业运营机制创新的最佳路径。

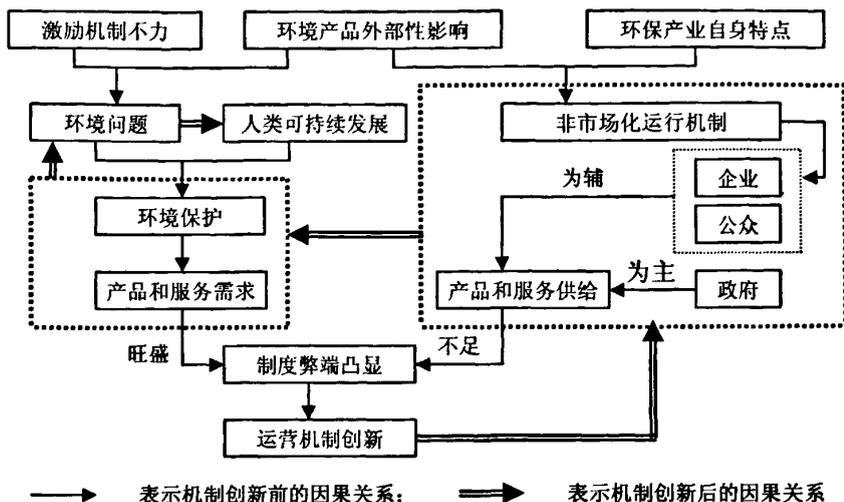


图 4-3 我国环保产业运营机制创新的路径

Fig4-3 the Operating innovation way of environmental protection in China

### 4.5.2 环保产业运营机制创新主体

从厂商角度分析，作为环保产业的微观主体，企业要素不仅包括人、财、物等，同时还必须考虑权、责、利，这样才能使企业成为一个统一体。因此，企业必须拥有独自的利益，从而形成企业的利益机制；追求利益并获取利益是以科学的决策为前提，因此企业应有决策机制；企业行为受到企业内、外力的驱动，这就形成动力机制；企业行为还要受到内、外多种因素的制约，这就形成约束机制；企业是一个动态的系统，它需要不断积累，不断更新，以求得发展，这就形成发展机制。企业的利益机制、决策机制、动力机制、约束机制、发展机制既具有各自的功能，又是相互联系、相互作用、相互制约的。它们组成一个统一体，共同发生作用产生某一后果。其关系如图 4-4 所示<sup>[53]</sup>。

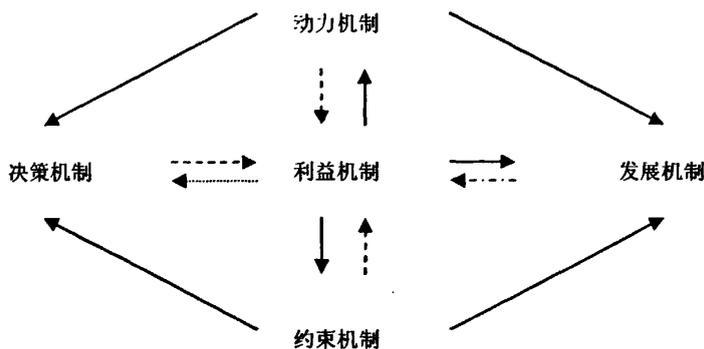


图 4-4 企业发展环保产业运营机制关系图

Fig.4-4 Operation mechanism schematic diagram of Environmental Protection Industry

从政府角度分析，为了确保经济的快速、稳定、持续的发展，鉴于环保产业巨大成长潜力的战略基础性地位和有望成为新的经济增长点趋势，尤其是在经济全球化机遇和挑战下，加快发展民族环保产业成为经济利益驱动；环保产业有利于经济结构调整，具有大量吸收剩余劳动力、促进就业的社会功能，而在实现经济价值的同时，也实现环境价值和社会价值的“整合效应”，又构成了环境利益驱动和社会利益驱动。同厂商经营机制关系一样，政府视野下的环保产业运行机制也是利益机制作为核心机制，对其他机制产生作用，其他机制对其又产生反作用。如图 4-5：

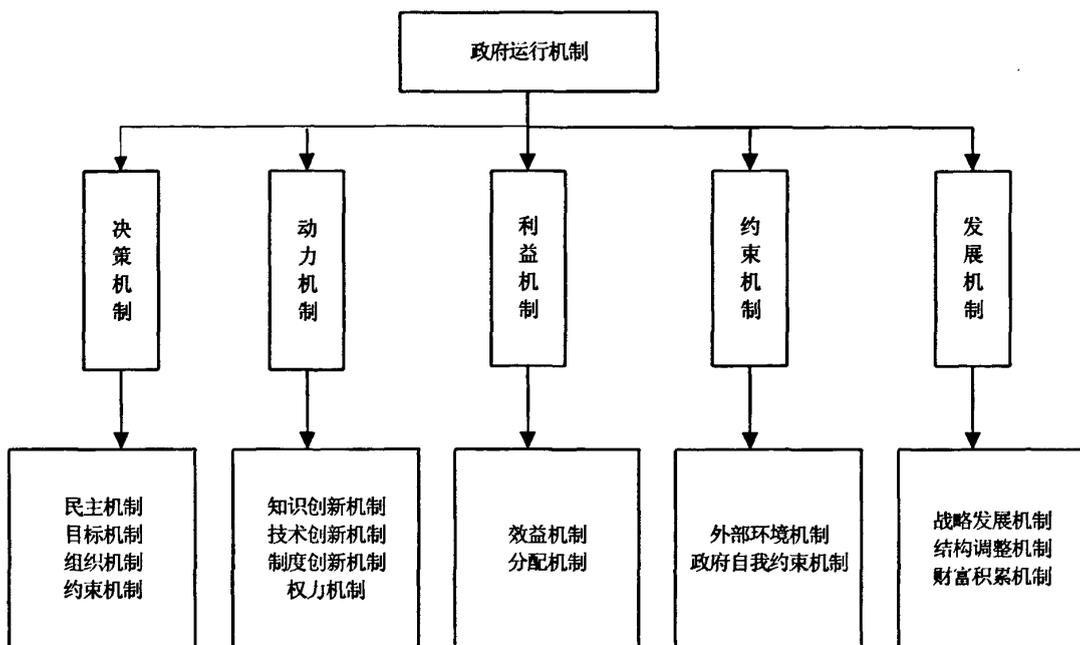


图4-5 政府发展环保产业运营机制系统示意图

Fig.4-5 The running mechanism schematic diagram of China Environmental Protection Industry

无论是政府还是厂商，其利益都是在按照产业发展的内在机理、正确定位自己主体角色条件下实现的。产业经济学视野里的环保产业发展运行机制是以产业主体利益机制为核心的机制互动体系构成的，其中约束机制对决策机制和发展机制产生制约，规范其行为，促使其正常高效运转；动力机制对决策机制和发展机制有促进作用，促使企业科学决策，重视发展。同时，企业经营机制的五大组成部分各自又包含着相互联系、相互制约、相互作用的子机制，构成环保产业运营机制体系。如图 4-6。

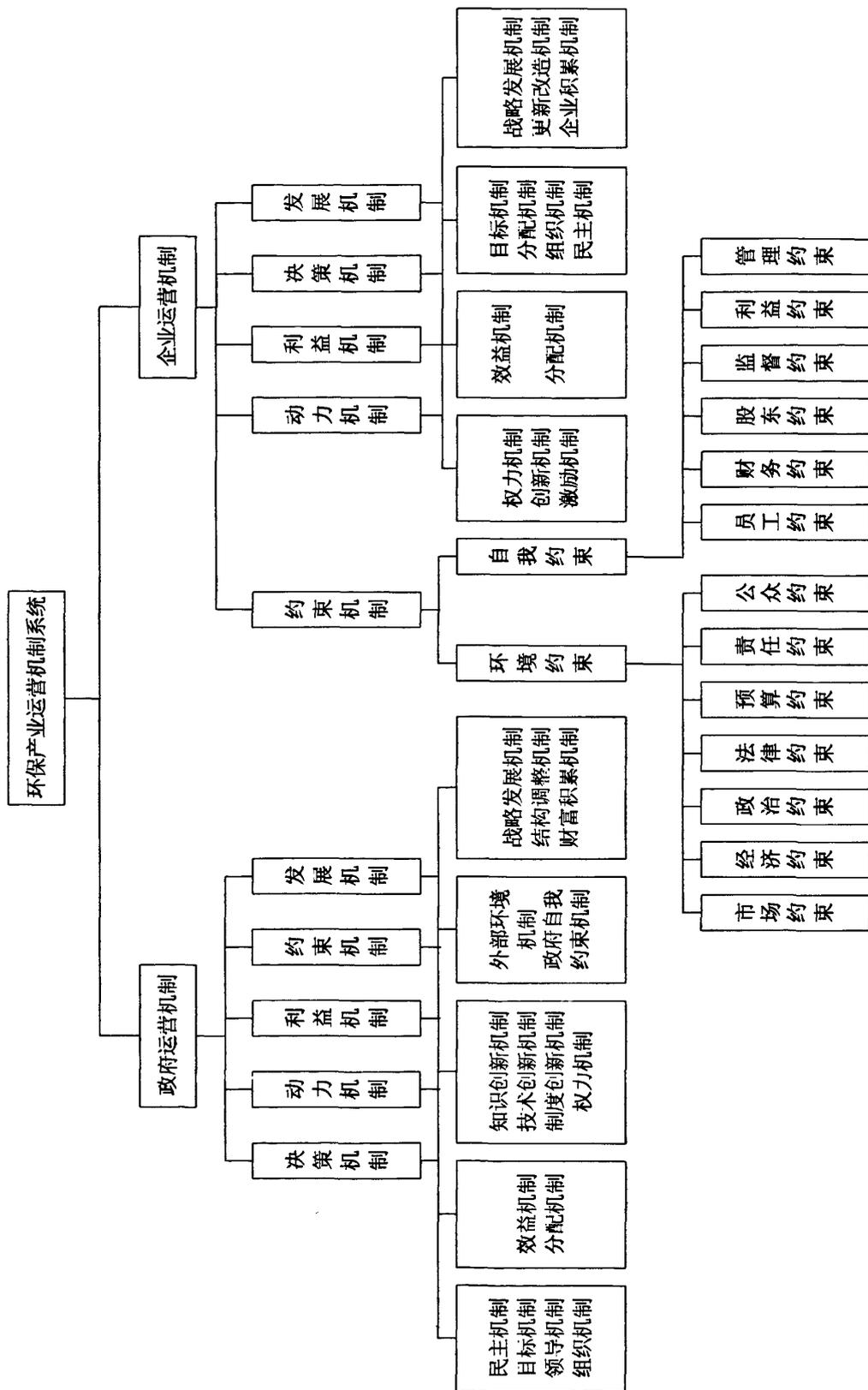


图 4-6 环保产业运营机制体系

Fig-4-6 Environmental protection industries operating system mechanisms

## 4.6 环保产业运营机制创新设计

针对我国环保产业运营机制存在的主要问题，表现出来的制度缺陷，通过分析造成目前这种状况的原因，提出了机制创新的目标、机制创新的内容，机制创新的路径、机制创新的主体，以下我们将从四个方面提出机制创新的设计安排：

### 4.6.1 环保产业发展机制设计

为了解决环保产业运行方式缺乏市场化行为的制度不足，我们进行了环保产业发展机制的再设计。进行环保产业发展机制的设计的目的就是要摒弃传统的单一依靠政府进行环保产业发展的模式，改变在发展环保产业的问题上政府角色的“错位”和“缺位”问题，结合我国目前的国情，引入环保产业的市场化运营机制，努力使市场化运营机制成为发展环保产业的主流。

环保产业市场化就是要改变环境保护过多地依靠政府、市场发挥不了作用的局面。要遵循经济规律，建立环境保护的宏观政策调控体系，寻求最有利于环境保护的投资方式，利用市场作用推动环境保护事业，充分发挥政府对环境管理的功能。在市场的引导下，使环境保护活动成为社会公众自觉参与、自我约束、自我发展的社会化、专业化、企业化行为，逐步走上产业化发展的道路。市场化可以通过许多不同的技术和方法来实现。一般来说，政府服务活动、国有企业和国有资产的市场化可分为三大类：委托授权、政府撤资和政府淡出<sup>[56]</sup>。每一类又包括几种具体的方式，如图 4-7 所示：

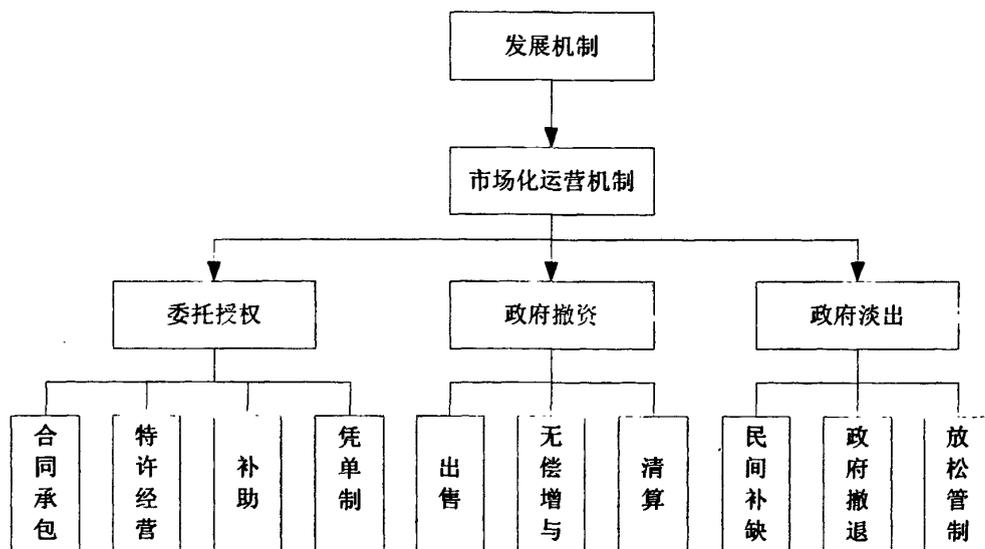


图4-7 环保产业市场化运营机制

Fig.4-7 Environmental protection industries marketing operation mechanisms

### a. 委托授权

委托授权是市场化最常用的方式，它需要政府的积极行动。委托授权有时又称部分市场化，它要求政府持续而积极地介入，因为国家依然承担全部责任，只不过把实际生产活动委托给民营部门。委托授权通过合同承包、特许、补贴（补助或凭单）、法律授权等形式来实现。

①合同承包。政府可以通过与赢利或非赢利性民间组织签定承包合同的形式实现某一活动的市场化。

②特许经营。政府授予某一私人组织一种权利（通常是排他性权利）——直接向公众出售其服务和产品，民营部门通常为此向政府付费。

③补助。政府通过提供补助的方式来安排私营企业从事该项活动。

④凭单制。政府可以通过向合格的服务对象签发凭单的方式，实现先前由国家提供的服务的委托授权。

### b. 政府撤资

撤资意味着放弃一个企业、某一职能或某一资产。象委托授权一样，撤资需要政府采取直接、明确的行动。与委托授权不同的是，撤资总体上说是一次性工作。企业可以作为一个继续经营的实体被出售或者赠与他人，也可以采取清算的方式，即关闭并出售剩余资产。政府撤资常用方式为出售、无偿赠与、清算。

①出售。具体表现在：建立合资企业；将企业出售给私人买主；将股份卖给公众；将企业出售给管理人员或者雇员；将企业或者资产出售给使用者或者顾客。

②无偿赠与。可以将企业无偿赠送给雇员、使用者或者消费者、公众、原所有者，也可以赠送给符合资格的特定群体。

③清算。政府通过关闭经营不善的企业来实现。

### c. 政府淡出

除了撤资和委托授权，市场化还可以通过政府淡出来实现。与要求政府积极行动的前两种方式不同，淡出是一个消极和间接的过程，即政府逐渐被民营部门取代。政府淡出可以通过民间补缺、政府撤退和放松管制等形式来实现，它在很大程度上依赖地方的创新意识和企业家精神。可以通过迄今为止一直无偿提供的政府服务和产品收取费用的办法加快淡出过程，这样既可以弄清政府提供的成本，也可以吸引私营部门的竞争者。

①民间补缺。当公众感到政府产品或服务无法满足其需要，而私营部门意识到并采取措施满足公众需要时，这个过程可以被认为是民间补缺式政府淡出。

②政府撤退。政府通过限制国有企业或者缩小其规模并让私营部门进入相关领域的办法，有意识的实现政府撤退。

③放松管制。国有企业和政府活动得以继续存在的重要原因是他们享有垄断地位。

## 4.6.2 环保产业投融资机制设计

近年来，虽然我国环境保护投融资取得了一定成绩，但仅仅依靠政府财政投资显然难

以满足环境保护产业快速扩张的需求,必须进行环境保护的投融资方式创新,以解决环境保护投资的资金供需矛盾。创新环境保护投融资方式,除了要继续加强政府在财政投入和政策支持外,更需要进一步拓展环保融资的新思路,采用债券、股票、新型融资方式如 BOT、ABS、准 BOT 等资本市场融资方式,进一步完善资源税以挖掘其融资的潜力和容量,尝试环保产业园区进行融资,以及采取银行贷款、私募方式与国际信贷、发行环保彩票等其他融资方式,这些融资方式比较如表 4-1 所示。

表 4-1 环保产业投融资方式的比较

Table4-1 Comparison of different financial types in environmental protection industry investment

投融资方式		概念	特点
项目融资		以项目建成后的净现金流及其资产作为项目投资偿还的基础,由投资人提供建设资金。包括 BOT, BOO 等形式。	操作灵活,政策限制较少,利于环保投资主体多元化;投资人参与项目管理,利于项目风险控制。资金成本较高,需经历成立法人、和约谈判、特许经营授权等过程,程序链较长。
国内专业机构融资	银行信贷融资	以借款人自身信用或财产作担保(或第三者担保),由银行向借款人提供贷款。	借贷程序规范,资金成本较低,资金提供量较大。银行不直接参与项目管理,信贷风险较大。
	产业投资基金融资	由基金发起人(证券公司、信托公司或投资基金管理公司)向社会发行基金份额,由不确定的投资人不等额认购,然后将投资者基金集中交由基金托管人管理。	资金提供规模大,利于吸纳民间资本;由专业公司实施管理,利于降低投资风险。受资本市场发育水平和国内投资管理法律限制较大。
国内资本市场融资	股票融资	通过环保企业或专业投资公司发行股票获得资金。	资金提供规模大,不需偿还本金,资金成本较低,利于城市基础设施领域投资主体多元化;股东参与决策,利于降低管理风险;对上市企业业绩要求较高。企业所有权结构分化,管理决策权分散。
	债券融资	通过环保企业或专业投资公司发行企业债券获得资金。	资金提供规模大;利息可计入成本,融资费用较低。提高企业负债率,影响企业再融资。
	资产证券化融资	将原始收益人的存量资产或可预见的未来收益转变成为资本市场可销售和流通的金融产品,通过资本市场获得资金。	使分散的、流动性差的存量资产具有流动性,可获得大量资金。需要经过资产评估等过程,程序复杂;需要真实出售、破产隔离等法律制度安排。
其他融资方式	民间资本融资	通过特许经营、服务合同等契约管理方式,或 BOT, BOO 等项目融资方式,直接吸引民间资本参与投资。或通过发行债券、信托、基金等金融产品,通过资本市场吸纳民间资金。	程序简单,操作方便;融资成本低,利于吸收大量民间资本,实现城市基础设施领域投资主体多元化。采用资本市场方式融资时,需要金融政策和发达的资本市场体系。
境外融资	信贷与资本融资 外商直接投资	通过国外专业开发银行或金融财团贷款,或通过国内企业境外上市、发行境外债券,或以 BOT, BOO 等项目融资方式获得外商直接投资。	可作为环保投资的补充;便于引进先进技术和经验。资金来源不稳定,融资成本较高;对投资人及政府的信誉要求较高,需要政府制定特殊优惠政策、提供良好的法制环境。

### a. 进一步发挥财政收入的融资功能

政府还应该成为公益性环保企业主要的投资者和经营者。因此,政府的部分财政支出依然是环境保护重要的融资方式。当前,加强政府财政收入融资功能必需从以下方面着手:

①逐步做大做实在中央财政和地方财政预算中设置生态和环境保护专项建设资金科目。其中,中央财政主要从当年新增财政收入中解决,地方财政则主要从所征收的城市建设维护税、城市基础设施配套费、国有土地出让收益的一部分以及当年地方新增加的财政收入中解决。

②设立新的税种(如环境治理税或生态环境补偿税)以筹集资金,用于建立国家和省两级专项生态和环保基金。使用上,主要采取周转金和有偿使用方式以及招标、政府采购等形式,重点投向纳入国家和地方政府专项规划的项目和工程,以及用于大幅度提高城镇居民交纳垃圾、污水等处理费后的部分补贴。在具体操作上,可以分阶段将现行各级地方政府收取的针对各类企业交纳的污染排放费和城镇居民污水、垃圾处理费用以及相应的罚款收入等逐步过渡到由费改税。

③加快政府资产变现,作为扩充财政专项资金的重要来源。如,出售现有国有环境保护企业资产产权、转让经营权和特许经营等形式所取得的政府收入,以及允许条件较好的环境保护类上市公司在国有股减持上所取得的变现收入,都可以按比例纳入同级政府财政专项科目。

### b. 加快探索并推行资本市场融资

环境保护资本市场融资方式主要包括债券融资方式、股票市场融资方式、BOT、ABS等新型融资方式。

#### ①债券融资方式

债券融资方式包括国债融资方式和企业债券融资方式。国债融资是政府将发行国债的一定比例作为财政支出投入到环保产业,这是一种间接的环保融资方式。对于政府而言,仅仅依靠财政收入的增加来加大环保产业的投入是十分有限的,而发行国债则可以缓解政府压力。因此,应该大力利用发行国债,吸收民间资本和外资进入环保产业。环境保护企业还可以凭借其自身的信誉和经营业绩发行债券,进行企业债券融资。相对于国债融资、银行贷款和股票市场融资方式,企业债券的融资方式更为主动、融资成本更低。由于我国企业债券项目的确定一直是按照国家产业政策和行业发展规划进行的,企业债券的发行方式沿用传统的审批模式,发行规模实行额度管理,总体上企业债券市场的发展十分缓慢,企业债券融资规模十分有限。然而,由于政府将提高在产业政策下对环保产业的支持,在按照行业发展规划管理债券发行的体制下,环保企业发行企业债券将有很大的空间;另一方面,环保企业良好的发展前景将为企业债券的发行和偿还提供优异的经营业绩支持。因此,环保企业债券融资将具有巨大潜力,这也为缺乏资金的环保产业提供了十分难得融资机会。

#### ②股票市场融资

在现代经济中,股票市场的筹资功能越来越明显,充分发挥股票市场的功能是金融支持环保建设与发展的重点。对于效益好规模大的环保企业实行股份制改造,并推荐上市。在上市公司的审批上,国家应给予优惠政策,加快从事环保投资的企业上市速度,鼓励和支持环保企业上市发行股票,通过社会融资实现企业资本的筹集和扩张,增强企业的环保投资能力。

### ③BOT、ABS、彩票和环保基金等新型融资方式

BOT 实际上是由于缺乏资金建设项目而利用的间接融资方式。随着 BOT 方式在不同国家和地区的应用,由于具体操作不同,演变出 TOT(转让—经营—转让),UBFO(设计—建设—融资—运营),BOOT(建设—拥有一经营—转让),BOO(建设—拥有一经营),BOLT(建设—拥有一租赁—移交)和 BRT(建设—出租—移交)等形式。ABS(Asset Backed Securitization, 资产证券化融资),是指以项目所拥有的资产为基础,以该项目未来的收益为保证,通过在国际市场上发行高档债券来筹集资金的一种证券融资方式。然而,由于实施 ABS 要求较高的市场成熟度以及较健全的法律体制支撑,目前我国直接进行还存在着一定的障碍。而一个可能的途径就是将符合要求的环境保护方面的资产实施证券化后在国外发行,这样可以避开国内严格的法律限制,利用国际投资银行和信用评级机构的实力,并且在与国际投资银行合作的过程中,也能够迅速获得操作技术,在积累一定的经验后再在国内展开。此外,在资本市场上进行环境保护融资还可以采用发行环境保护彩票和建立环境保护基金等形式。目前,已有一些地方建立了政府环境保护基金、污染源治理专项基金、环境保护基金会和非政府组织、环境保护团体等多种形式的环境保护基金和资金渠道,丰富了环境保护资金的投资主体和融资载体。

### ④准 BOT 模式

准 BOT 模式与传统 BOT 模式的主要区别在于投资结构、项目公司经营期限的不同。准 BOT 模式中项目自有资金一般占总投资的 50%以上,其中以项目建设的排污预收费为主。根据国家有关规定:排污收费可以提前三年征收,用于污水处理设施的建设。考虑到污水处理行业目前的投资回报较低、风险较大,为了降低投资商的投资额以降低投资风险,同时为了降低项目的贷款比例以减轻项目还贷压力,所以在准 BOT 模式中使用了排污预收费。而传统 BOT 模式中自有资金的比例一般占总投资的 1/3 左右,贷款比例高达 2/3,项目公司在运营期间不仅要承受较重的还贷压力,而且还要为投资商获得满意的回报,这就必然要求地方政府保证项目公司获得较高的甚至是高昂的水处理收费,这种费用最终是要转嫁给城乡居民或地方财政的。图 4-8 揭示了该模式的融资结构与运作流程。

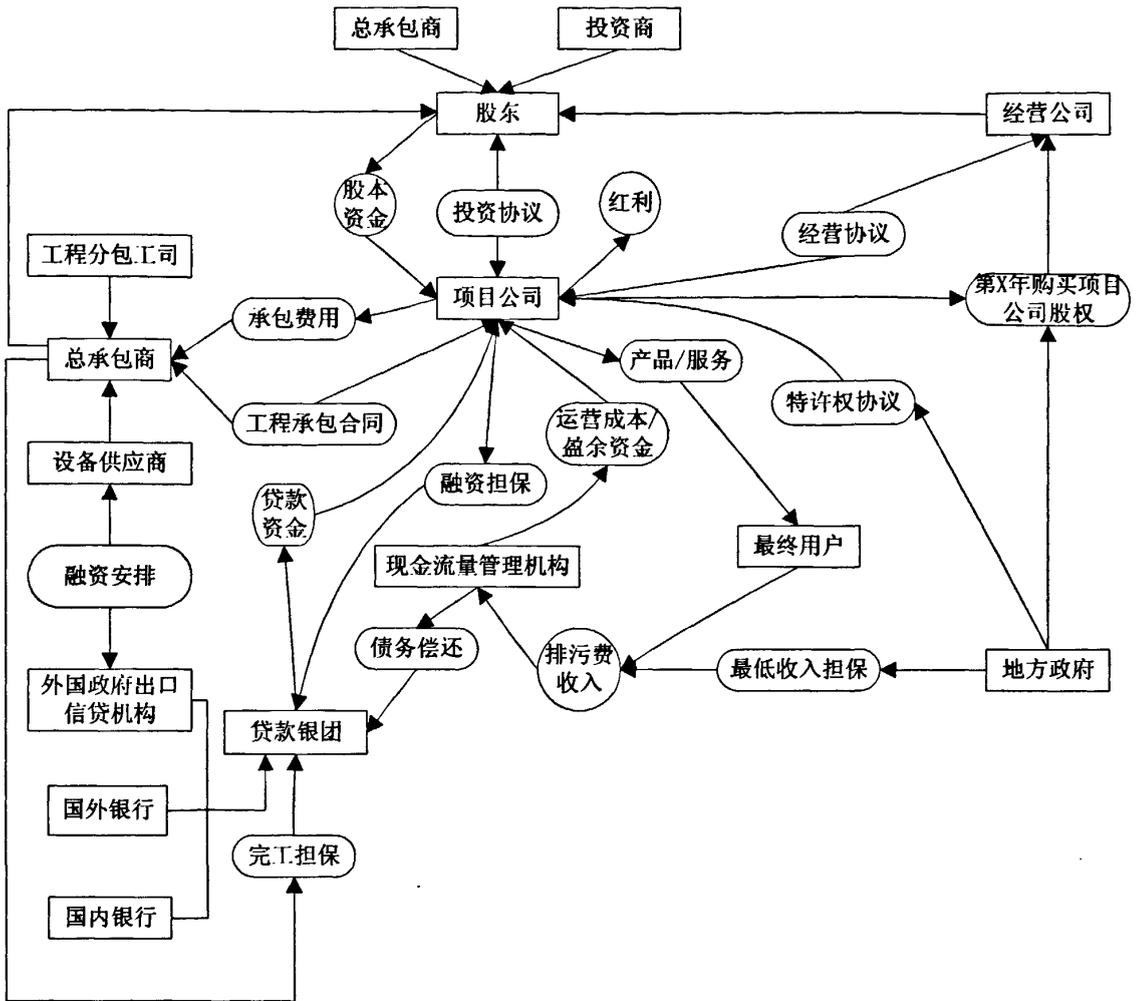


图 4-8 准 BOT 模式融资结构与运作流程

Fig.4-8 quasi BOT model of financing structure and operation process

### c. 通过环保产业园区进行投融资

目前，我国环保产业发育还不成熟，环保科技水平低下，环保企业小而分散。为了应对发达国家在环保领域的挑战，提高环保技术设备的国产化能力，更有效地整合和利用资源，推进环保产业发展进程，建议国家相关部门要努力促成建立环保产业基地和环保高新技术产业园，以带动整体环保产业水平的提高。环保产业基地以环保设备成套化系列化开发生产为主，环保高新技术产业园作为高新环保技术的孵化器和孵化基地，侧重以吸收、引进、开发、转化环保新技术、新产品为主，并将以现有的技术开发为依托形成产业园区。

到目前为止，国家环保总局已审批的环保示范园有大连、重庆、常州和苏州环保产业园，由科技部审批的示范园为宜兴环保产业园，其它正在筹建或正在申报的环保产业园有广州、厦门、武汉、哈尔滨、桂林和中山等。国家可以适时扩大环保产业园区数量和范围，把更多条件成熟的城市产业园归入环保产业园，实现多赢目标。

对此，本文提出三种不同的发展模式，有条件的产业园区可以采用合适的模式。

①间接模式（虚拟式）

该模式主要利用目前高新技术开发区在政策、体制及基础设施等方面的优势，积极引导国内外环保企业设厂进驻或虚拟进入园区，在园区内外形成一个以环保高新技术产业为主导、资源共享的松散型企业群体。间接模式示意图如图 4-9 所示：

该模式的运行主要依赖于招商引资，通过互联网传递信息，扩大影响，增强辐射，吸引国外环保企业、国内环保企业和民营环保企业进驻园区，使园区的环保产业规模不断扩大。

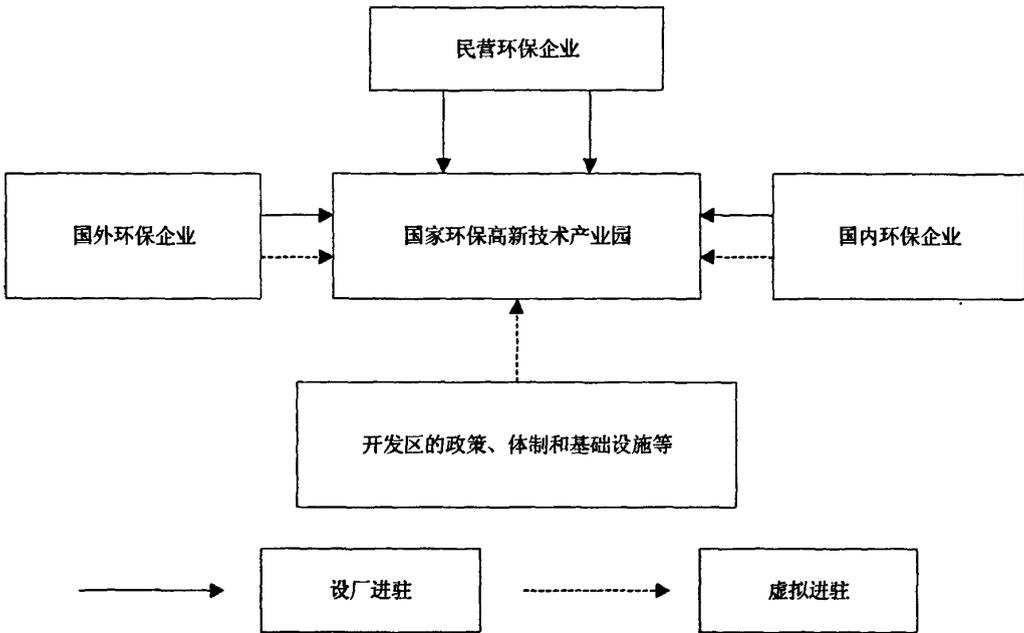


图 4-9 间接模式示意图

Fig.4-9 schematic diagram of indirect model

②直接模式（圈地式）

该模式主要是在现有的高新技术开发区划出一块小区，建造环保园，将环保企业集中起来，在该园中建设环保工业园、环保科技园，产品展销中心及物业管理中心。直接模式示意图如图 4-10 所示。该模式主要运用市场机制，在政府的领导和支持下，由开发公司负责产业园的开发建设，广泛开展园内外合作，引进先进经营管理体制，高效运作产业资本和金融资本，吸引环保企业和研究所直接进入产业园。

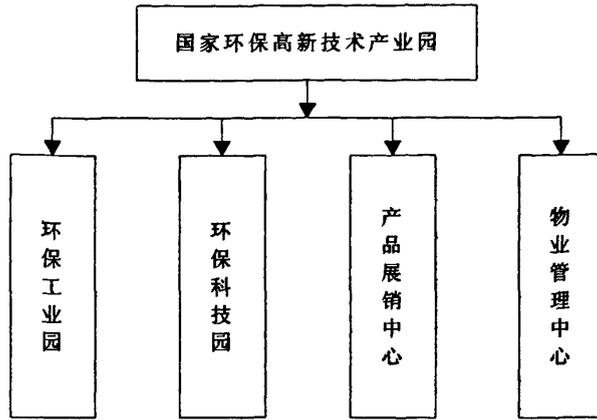


图 4-10 直接模式示意图

Fig.4-10 schematic diagram of direct model

③股份制模式

该模式主要利用国家环保总局授予各地国家环保高新技术产业园这一机遇,以及国家和地方政府对环保产业发展的优惠政策,以各地高新技术产业开发有限公司、风险投资公司和科技发展资金为投资主体,成立“国家环保高新技术产业园股份有限公司”,下设几个部门。国家环保高新技术产业园股份有限公司模式示意图如图 4-11 所示。

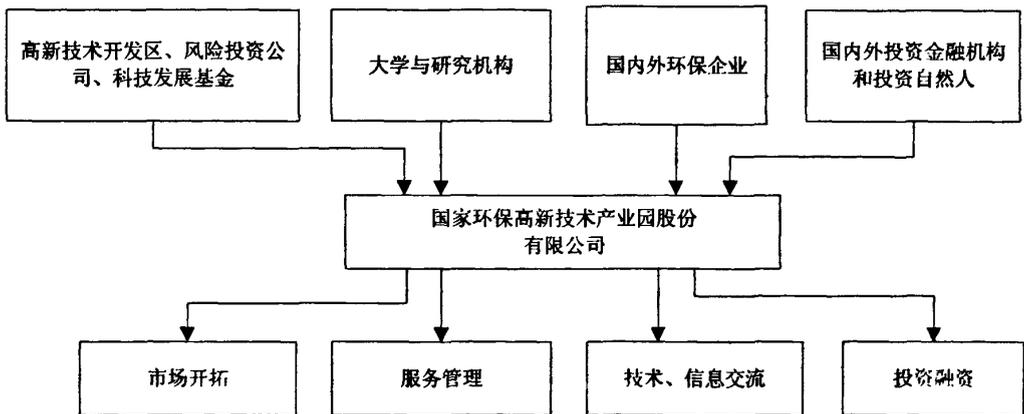


图 4-11 国家环保高新技术产业园股份有限公司模式示意图

Fig.4-11 schematic diagram of National Environmental new & hi-tech Industrial Park limited company model

该模式主要是以从事国内外环保高新技术领域研究开发的企业、高校科研机构和环保科技工作者为对象,利用自身优势和相关资源优势,对环保企业、环保高新技术项目和产品在开发、研制和投入市场的过程中进行全方位服务,并根据情况对企业或项目进行参股或控股,以此来发展产业园,真正把国家环保高新技术产业园办成中国环保产业的示范区。

通过相关的数据指标对比,比如商业化程度、投资风险度、建设投资、投资收益、融资服务、技术信息服务、产品市场开拓、资源共享程度、对资本的吸引力、预期发展速度

等几项指标,我们认为第三种模式是比较先进的模式,适合在我国一些环保高新技术产业园区中推广运用。

#### d. 努力探索其他融资方式

除了创新以上环境保护融资方式以外,还应该努力探索并采取如下三种融资方式:

##### ① 私募方式融资

自2001年下半年以来,我国股票市场连续遭遇低谷,融资能力有较大下降,股市不景气,使监管部门对拟发行股票企业的资格审核变得更加严格,并加大了对股票发行节奏的控制。在股票市场融资日益困难的情况下,环保企业很难在股票市场取得大规模的融资。因此,环保企业可以转向私募方式融资,在当前公开发行日渐紧张的情况下,面向金融性企业、基金等大型机构投资者以及少数私人的私募发行可以替代IPO融资方式,以满足环保产业融资的需要。

##### ② 国际间融资

一方面可以发挥国际信贷市场的作用,争取国际金融机构贷款、政府间贷款及国际银行组织的专项贷款。另一方面还可以通过国际证券市场,利用债券、股票等金融工具筹措大量资金,为环境保护提供金融支持。在国际直接融资方面,可以按照国家产业导向的要求开放市场,创造平等竞争的条件,积极争取外商投资企业进入中国投资设厂,以提供先进的环保产品和技术,参与环境污染治理,从而推进整体环境质量的改善。

##### ③ 发行环保彩票

由于我国环境保护事业发展相对滞后,资金严重不足,加上我国经济发展迅速,环境保护的任务十分繁重,发行环保彩票,开辟新的筹资渠道就显得很有必要。发行彩票从社会无偿筹集所需的资金,在中国体育和福利事业方面已取得成功经验。环保彩票筹集到的资金用于治理江河污染、空气污染、工业污染等,有利于改善环境,这使得社会上每个人都能享受到环保彩票在环境公共事业上所产生的效应,这也有利于环保彩票进一步的从社会筹集资金。因此,将发行环保彩票作为环境保护的一项政策创新,可以更广泛地筹集社会资金用于环境保护,值得积极宣传和鼓励。

### 4.6.3 环保产业激励机制设计

#### a. 激励机制

激励(motivation)是指影响人们的内在需求或动机,从而加强、引导和维持行为的活动或过程<sup>[4]</sup>。

环保产业的发展,需要政府、企业乃至全社会人共同的努力,才能真正的得以实现。而企业是环保产业发展的主力军,而能否有效地调动企业的积极性和能动性,对于环保产业发展更为有效则至关重要。这就要求政府应当出台更多有利于企业发展的政策和方针,通过补助资金、减免税收、费收以及给予补助等措施,利用这种机制,激励企业积极地参与环保产业的发展。

环保产业在许多领域属于公共产品,这就要求政府在这方面更应该广开渠道,多制定

一些有利于企业、适合于企业投融资于环保产业的政策、措施和方针。这会给企业提供发生投融资行为的动力，使他们乐于投融资于环保产业，积极地为环保事业作贡献。对于如何进行激励，是建立在一定的发展客观规律基础上的。因为企业要生存，它不可能孤立存在，是存在于特定的环境之中。这个环境包括气候、水土、阳光、空气等自然环境和社会制度、劳动条件、经济地位、文化条件等社会环境，而自然环境是客观存在的，但社会环境可随着人们的活动方式发生改变而改变。因此，对于环保企业的激励，可以利用当前社会对环境友好产品、绿色产品这一发展趋势，来引导更多的企业走向环保之路。因为社会的需求制约着企业的生产行为，当今已经不是上个世纪 80 年代之前的“卖方”市场时代了，而是处于一种“买方”市场的环境中。而企业要在当今的市场中立于不败之地，就必须顺应当前的社会形势，这样才会保持长久的竞争力。

#### **b. 环保产业激励机制设计的内容**

对于激励机制，更多地体现在经济激励方面。经济激励机制可以分成三大类：价格配给、责任制和数量配给。<sup>[87]</sup>价格配给通过对生产者进行缴费、收税或补贴的方式提高逃避控制污染的成本企业，吸引逃避的企业走向环保产业的道路上来。最常用的价格配给方式就是收取排污税。所谓数量配给就是由监管部门给污染企业发放“可交易的污染许可证”，控制污染的成本比较低的企业会愿意把它们多余的许可证卖给控制污染的成本比较高的企业。责任制方法规定了一个社会可接受的行为基准，如果生产者超过了这个基准，它将必须对此负责，比方说缴纳罚金。对于责任制和数量配给来说，理论上而言，能够改变生产者控制污染的策略，改变生产者（企业主）的生产方式、经营模式，这间接的对企业投资于环保产业，无疑提供了动力。

此外，在激励机制方面，还可以采取其它的一些做法，具体有：环保高新技术研究项目要优先列入各级科研计划中，有关部门应协助企业积极争取国家火炬计划、星火计划、环保科技开发等专项贷款；对已获得《环境保护产品认定证书》的企业，属于高新技术的环保产业企业及通过 ISO14000 认证的企业，应引导各地方政府的职能部门，结合当地实际，制订相关优惠政策；用城市垃圾、垃圾填埋场沼气发电的，其单机容量在 500 千瓦以上，符合并网调度条件的，电力部门可优先安排并网；实行企业化经营的污染治理企业，如垃圾焚烧发电厂、城市污水处理厂等实行优惠电价；对垃圾处理厂、污水处理厂等企业等环保基础设施在土地征用、设备折旧、城市配套建设等方面给予有关的优惠政策；在污水处理厂、垃圾处理厂等市政环境保护项目的招标过程中，环保主管部门在规范市场、管理市场的同时，对有实力的企业、技术先进、管理先进的企业采取一些灵活性的措施，如：临时资质、定期监管等方式，实行低门槛、严监管，优先给还没有业绩的环保产业企业一次同台竞争的机会，这样有利于新加盟的企业建立样板工程，迅速进入市场竞争。<sup>[78]</sup>

#### **c. 促进民间资本参与产业发展的激励设计**

经济手段从成本和收益入手，利用政策引导当事人做出行为选择。对于企业，经济手段允许投资者采用费用最小化、收益最大化的方法来进行建设运营，从而通过利润刺激投

资。而对于政府,经济手段则提供了灵活性。要将民间资本引入环保领域,采用经济手段的关键点就在于降低风险、保证收益。而政府的各种鼓励引导政策也必须围绕此关键点来研究制定。目前,阻碍民间资本进入环境投资领域的障碍,除了不公平的投资体制限制投资范围、旧有的金融政策限制融资渠道等所有民间资本面临的共性困难之外,还包括环保设施运营所需的投资规模大、投资回收期长以及目前仍存在的资源定价和服务性收费不合理等具体问题。因此,针对上述情况,应采取以下措施来促进民间资本在这一投资领域的发展。

①彻底转变观念,正确地认识引入民间资本对环境投资的重要意义,摒弃对其轻视的态度和不合理的看法。

②完善收费制度,政府建立补偿基金,以保证民间投资的正常获利。同时也应看到,随着居民收入的提高、环保意识的增强以及对污染者负担原则的认同,资源及环境服务的定价将会日益趋于市场化。

③要调整税费,改变个人所得税和企业所得税重复征收的办法,并制定适度的投资税收抵免、加速折旧等税收减免政策,还可考虑减免如垃圾处理项目的土地出让金、市政公用设施建设费和防洪费等部分税费,以增加民间投资的预期收益,刺激其投资积极性。

④对于建设运营环保设施的民营企业,在银行贷款、股票上市以及发行债券方面给予相应的优惠政策,组建和完善为民营企业服务的金融机构体系,协助投资企业申请国外政府及国际金融组织的贷款,并支持投资企业资本证券化的运作。

⑤进一步扩大民间资本投资领域,按照WTO的市场准入原则,加快市场开放,尤其是具有开发或经营性而非纯公益性的领域,更应该引入竞争机制,对民间资本敞开大门,提高投资效益。

#### 4.6.4 环保产业政策机制设计

我国目前的环保产业发展政策措施主要是计划经济条件下的产物,且大部分分散于不同的政策之中,结果造成实际实施过程中,主要停留在文字和口头上,难以保证各种政策贯穿于始终。从环保产业的政策导向特性看,制定政策的重点应侧重于间接政策,并辅助于各种行之有效的直接政策,且政策的制定应立足于计划经济向市场经济的过渡,逐步建立起适合市场机制下的环保产业及市场发展的政策机制。以下将从五个方面进行阐述:

##### a. 改革排污收费制度

我国在1979年的《中华人民共和国环境保护法(试行)》中就规定了排污收费制度。二十余年来,已逐渐发展为一项比较成熟的环境保护法律制度,成为我国环境管理体系的一个重要组成部分。但是,我国排污收费制度是在计划经济条件下建立起来的,在环保产业化、治污市场化条件下,必然存在不适应之处。一方面,排污收费征收标准过低,阻碍了治污市场的启动。价格是市场的核心。目前,治污市场还未建立起来,污水处理厂免费或收极低的费用为排污者处理污水,大部分污水处理厂处于亏本、无利的情况。这正是目前污水处理设施不能正常运转的根本原因。因此,要启动环保市场,首先要使排污收费高

于污染处理费。另一方面,排污费的征收对象有待调整。依据《中华人民共和国水污染防治法》第 15 条规定,排污费的征收对象是向水体排放污物的企事业单位。该法第 19 条已对治污市场化条件下排污费的征收主体作了一定调整,规定“向城市污水集中处理设施排放污水,缴纳污水处理费用的,不再缴纳排污费”。那么企业化经营的污水处理厂是否属排污费的征收对象呢?因此,要真正建立起环保市场,使治污主体进行企业化经营,就必须对此进行改革。

#### **b. 加强和完善生态补偿机制**

生态补偿是由生态建设的特殊性、环境保护的迫切性决定的,也是企业布局调整、产业结构升级过程中协调利益关系的需要。环境保护需要补偿机制,需要以补偿为纽带,以利益为中心,建立利益驱动机制、激励机制和协调机制。人们参与生态环境建设的积极性,要通过完善的利益机制才能维持;生态环境建设能力与技术的提高,要以补偿资金不断注入为基础。没有利益驱动和资金保障,必然会导致生态环境建设活动的失败,即使是已经兴建或投入运营的生态环境工程项目也会陷入困境。我国具有影响的生态补偿政策就是“退耕还林”对耕地农户的补偿。这项工程标志着中国在跨区域生态补偿方面迈出了巨大的步伐。而且近年来,我国部分地区出现了跨行政区域进行水利基础设施建设和水商品买卖的现象,这意味着在水资源利用方面生态补偿关系的确立。

#### **c. 充分利用财政补助制度**

在我国环保产业规模小、资金少、技术落后的情况下,建立财政补助制度对于促进环保产业发展有着极为重要的意义。我国早在 1995 年 7 月就下发了《关于充分发挥财政职能进一步加强环保工作的通知》,规定对有利环境资源的基础建设和开发活动给予财政、税收的支持优惠。在这方面我们可以充分利用世贸组织《补贴与反补贴协议》中将与环保有关的补贴列为不可申诉的补贴的条款来发展我国的环保产业。借鉴国外的经验,建立环保产业发展创新基金,鼓励企业技术进步,设立环保银行为环保企业提供低息贷款等,提高环保产业在外向型环保产品、环保设备环境认证和高新环保技术国有化等方面的发展水平,迎接加入 WTO 给我国环保产业带来的挑战和机遇。

#### **d. 开征环境税**

环境税是国家采取税收法律手段,为筹措污染治理经费和规范纳税人行为而征收的一种税,它具有固定性、强制性、无偿性等税收法律关系的普遍特点,同时环境税具有其自身的特点:一是限制性,即环境税对造成污染的单位和个人起着限制作用,对他们的行为进行监督,对有行为事实的行为人征收相应数额的税款;二是专用性,环境税是国家为治理和改变目前我国污染现状而专门采取的资金筹措方式,必须专税专用;三是可调节性,指环境税需根据行为人的性质与规模确定征收数额。发达国家和部分发展中国家已开征或即将开征环境税。征收环境税可以筹集资金用于污染治理,体现税负公平和效率的原则,提高了那些废弃物需要特别处理或不易回收的商品的成本,相对降低了环保产品的价格,用市场价格机制激励、迫使产品生产者从设计生产的最初环节就考虑减少环境污染,促进

环保产业的发展。

**e. 创建和利用市场**

“创建市场”是针对缺乏环境资源和服务市场这个危及可持续发展最为普遍和最为持久的问题而开辟的另一条利用市场的重要途径。如“明确产权”、“私有化和权力分散”、建立“可交易的许可证与排污权”以及建立“国际补偿制度”都是在市场创建中进行创新的范例。土地、水和伐木特许权的产权建立为更好的资源管理提供了关键的刺激作用，私有化和权利分散在促使许多环境管理工作从那些缺乏资金的政府部分转移到产业化运作的过程中发挥了重要作用，产业化运作不仅有利于刺激收入的产生，而且还会刺激旨在增加未来收入的投资。可交易的许可证与排污权促进了环境资源市场的建立，鼓励了对资源的有效使用并培养了关于这些资源是稀缺的、有价值的认识。各种不同国际补偿制度扩展了跨国界的环境资源市场的概念，它们允许厂商或机构通过在全球最便宜的地方购买削减指标以实现环境目标。大量发达国家和发展中国家正在利用这些手段解决实际问题，如新加坡对消耗臭氧层物质实行许可证制度，哥斯达黎加实施可证实和可转让的温室气体排放补偿制度。但是，需求监督、执法与市场之间的正确平衡，则是这些政策手段的使用者们必须面临的挑战。

## 5 陕西省环保产业发展的实证分析

区域政府将发展环保产业提到议事日程是近几年的事,各地方也没有什么成熟的经验可借鉴。起步、初期阶段,靠本地的市场发展本地的产业,是一般规律。各地的实际情况不同,发展阶段不同,相对应的环保产业发展运作方法也不相同。本文就以陕西省发展环保产业做实证研究,对陕西省环保产业的综合效应及创新模式进行分析。

### 5.1 陕西省环保产业发展阶段分析

经过三十多年的发展,陕西省环保产业发展迅速,尤其是改革开放以来,陕西省的环保产业发展已迈入全国中等水平。随着西部大开发的实施,环保产业不仅为陕西省的环境污染治理提供了技术和物质保证,而且对扩大劳动就业、维护社会安全、增加财政收入、促进经济发展发挥着不可替代的作用。陕西省环保产业的发展主要是由政策驱动和技术驱动两个因素推动的。发展阶段主要如下:

#### a. 初期发展阶段(1972-1993)

70年代初,一些中小企业,其中主要是非公有制的乡镇、街道企业根据当时的市场需求,自发地转产与环境保护相关的设备和产品。在当时的计划经济体制下,这些环保产品生产很难纳入国家计划,因此大多数企业处在零星、分散、自发、盲目无序的落后状态。

#### b. 行业管理有序发展阶段(1994-1997)

1997年,陕西省环境保护局成立了环保产业管理中心(简称产业办),出台了《陕西省环境保护产品认可程序》、《陕西省环境保护重点实用技术推广管理办法》等八项管理制度,全省环保产业由自发无序的初级发展阶段跨入行业规范化管理的有序发展阶段。这个时期陕西省在全国率先强化了环保产业市场管理和产品质量监督工作,加强了环保产业协会在行业管理中的桥梁和纽带作用,环保产业整体素质和发展水平明显提高。

#### c. 政府规划发展阶段(1998年后)

1998年,陕西省政府制定了《关于如何发展环境保护产业的若干规定》,将环境保护产业发展列入政府工作计划,并作为陕西经济新的增长点进行引导和扶持,形成人大、环保、经委、计委、科技等部门协调配合,共同支持发展的新局面,环保产业发展进入新阶段。

近年来陕西省环保产业的发展取得了较大的发展和进步,其发展情况见表5-1

表 5-1 陕西省环保产业发展的总体状况

Table 5-1 The whole situation of Shanxi Province  
Environmental Protection Industry development

时间	单位数量 (个)	从业人员 (万)	产值 (亿元)	环境保护 投资(亿元)	产值占 GDP (%)
1996	232	2.75	5.42	9.29	0.79
1997	287	3.50	18.07	7.82	0.59
1998	358	6.20	27.93	8.43	0.61
1999	349	6.00	62.94	9.97	0.67
2000	559	5.30	71.98	12.79	0.77
2001	559	5.30	71.98	43.70	2.37
2002	646	6.60	86.00	48.10	2.36
2003	736	6.68	102.28	49.10	2.05
2004	777	6.75	103.38	50.00	1.73
2005	827	6.82	105.20	50.00	1.82
2006	920	7.13	108.10	56.00	1.95

数据来源：1996-2007 年陕西省环境状况公报数据整理得到。

## 5.2 陕西省环保产业发展的综合效应分析

### 5.2.1 环保产业综合效应的定性分析

发展环保产业的重要性不仅仅是提供环保产品，获得经济效益，很大程度上在于其发展获得的环境效益和社会效益。目前，陕西省环保产业在防治污染、保护生态环境、扩大市场需求、安排社会就业、拉动经济发展等方面发挥着十分积极的推动作用，为全省的物质文明和精神文明建设做出了重要的贡献。其重要性突出表现在：

#### a. 为保护和改善环境质量提供了有力保障

近 3 年来，陕西省工业废气年均排放量在 2300 亿标立方米，其中燃料燃烧排放的废气平均处理量约在 1400 亿标立方米左右，除尘率为 94%；工业生产排放的废气年平均处理量约在 600 亿标立方米，净化率约达 70。此外还有处理固体废弃物、解决城市污水及水资源短缺等问题，这些废气、废水、固体废弃物的治理和控制必须依靠先进的治理技术和设备。环保产业的发展，为其提供了可靠的治理设备和治理技术，为陕西省的污染治理的顺利进行及陕西省经济发展提供了有力的保障，也为环境质量的改善发挥了不可估量的作用。

#### b. 创造新的经济增长途径，带动非环保产业的增长

随着陕西省环保产业的发展，环保产业的领域不断扩展，尤其是最近几年出现了大批的洁净技术类产业、洁净产品类产业、环境服务类产业。这些产业与末端控制类产业的不同之处在于：他们不是以抵御性消费方式来促进经济增长，而是以更直接和积极的方式。这些产业将成为更有意义的新的经济增长途径，其快速发展不仅带来了单纯的经济效益，

更重要的是它对整个国民经济起到了很大的带动作用。由于经济部门之间固有的供求关系,环保产业的发展也带动了与其有供求关系的产业部门(如原材料和基础产业部门、制造业部门、轻工业部门、各类服务业)的发展。

#### c. 引导社会生活方式和消费方式向着可持续性方向转化

环保产业为全社会环境意识的提高创造了物质条件,这种提高,既体现在道德伦理层面,又体现于物质消费层面。它倡导一种简朴的与自然相和谐的生存方式,倡导一种适度的没有环境代价的消费方式。社会行为的绿色化逐步由自由发展为自觉,由社会时尚发展为社会规范,由一种道德约束发展为制度约束,这是人类发展的可持续方向。

#### d. 提供大量的就业机会,减轻了社会压力

陕西省是老工业基地之一。随着改革开放和经济结构调整的深化,陕西省许多企业,尤其是大型军工企业,任务不足,下岗人员增加,对社会的安定造成一定的压力。同时由于陕西省国有企业比重较大,非国有经济比重小,人员分流比较困难。陕西省目前专业从事或兼业从事环保产业的单位共有 777 多个,从业于环保产业的人数为 6.75 万人,随着环保产业的发展壮大,将需要大量的环保工作人员。陕西省大力鼓励军工、国有重工企业向环保产业过渡,并给予一定的扶持优惠政策。这样既创造了效益,也使用了大量的劳动力,减轻了就业市场压力,减少了社会不安定因素。环保产业无论其内涵和作用,都与陕西开发战略息息相关。不论是劳动力整体素质的提高还是自然矿产资源向市场优势的转化,不论是产业结构的战略性调整,还是文化教育和科技进步的大力推进,都直接或间接地要求以环保产业为战略依据。如果没有一个足够高度的环保产业和由此形成的良好的生态环境,陕西大发展和可持续发展的战略就会落空。在这个意义上,陕西的发展与可持续发展战略的实施很大程度上取决于环保产业的支撑作用。

### 5.2.2 环保产业综合效应的定量分析

根据前述的结论,为了和理论上分析一致,根据数据收集的可能性和文章中环保产业对经济增长的促进作用的分析,这里选取陕西省 1981-2006 年各年数据作为原始数据做实证分析<sup>6</sup>。

#### a. 基于协整理论的陕西省环保投资与经济增长间的关系分析

##### (1) 协整理论

任何时间序列数据都可以视为某个随机过程的一个特殊实现,这一方法允许研究者使用统计推断来构建和检验回归方程,导出经济变量之间的关系传统的时间序列分析大量考察的是所谓平稳随机过程,保证了普通最小二乘法得到的估计量具有一致性和渐近正态性。然而在实际中,大多数宏观经济和金融时间序列数据是非平稳性,当经典的平稳随机过程理论和模型用于非平稳时间序列数据的分析时,往往会推断出毫不相关的变量在统计上却显著相关的结论,这一结论显然是不合理的。但是,鉴于非平稳数据的特性,如何设

<sup>6</sup>部分年份的数据缺失,本文根据相临年份的发展情况作了相应的调整。

计出能够排除短期波动干扰,揭示潜在长期关系的统计方法构成了对经济学家的巨大挑战。长期以来,研究者常用的解决办法是对非平稳序列数据进行差分,然后用差分序列建模。但是,建立在差分基础上的计量模型往往丢失了数据中包含的长期信息,无法判断变量间的长期变动情况。

非平稳时间序列的线性组合如果平稳,则这种组合反映了变量之间长期稳定的比例关系,称为协整关系。协整关系表达的是两个线性增长量的稳定的动态均衡关系,更是多个线性增长的经济量相互影响及自身演化的动态均衡关系。协整思想萌芽于 1978 年 (Davison, Hendry, Srba 和 Yeo),在 1980 年代中后期被 Granger(1983)、Engle 和 Granger (1987)所明确发展起来。协整分析是在时间序列的向量自回归分析的基础上发展起来的,空间结构与时间动态相结合的建模方法与理论分析方法。与传统的以最小二乘法为基础的线性回归分析相比,在统计上更严格,更具逻辑性。

如果时间序列  $Y_{1t}, Y_{2t}, \dots, Y_{nt}$  都是  $d$  阶单整,即  $I(d)$ ,存在一个向量  $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$  使得  $\alpha Y_t' \sim I(d-b)$ ,这里  $Y_t = (Y_{1t}, Y_{2t}, \dots, Y_{nt})$ ,  $d \geq b \geq 0$ 。则称序列  $Y_{1t}, Y_{2t}, \dots, Y_{nt}$  是  $(d, b)$  阶协整,记为  $Y_t \sim CI(d, b)$ ,  $\alpha$  为协整向量。一般情况下,协整检验有 *EG* 两步法与 *JJ* 的多变量极大似然法,本文采用前一种方法。

步骤一:为检验序列  $Y_t$  和  $X_t$  的  $CI(d, b)$  协整关系。首先对每个变量进行单位根检验,得出每个变量均为  $I(d)$  序列,然后选取变量  $Y_t$  对  $X_t$  进行 *OLS* 回归,即有协整回归方程:

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t \quad (5.1)$$

式中用  $\hat{\alpha}$  和  $\hat{\beta}$  表示回归系数的估计值,则模型残差估计值为:

$$\hat{\varepsilon}_t = Y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} X_t \quad (5.2)$$

步骤二:对 (5.2) 式中的残差项  $\varepsilon_t$  进行单位根检验,一般采用 *ADF* 检验。若检验结果表明  $\varepsilon_t$  是  $I(0)$  序列,即  $\hat{\varepsilon}_t \sim I(0)$ ,则说明  $\varepsilon_t$  是平稳序列,可得出  $Y_t$  和  $X_t$  是  $CI(d, b)$  阶协整的,其协整向量为  $(1, -\hat{\beta})$ 。

## (2) 单位根检验

若时间序列的均值或自协方差函数随时间而改变,则该序列就是非平稳时间序列。对非平稳的时间序列进行时间序列分析会产生“伪回归”问题,为使回归有意义,可对其进行平稳化,然后对差分序列进行回归。对此可采用协整理论,进行协整分析。本文采用 *ADF* 单位根检验,检验模型见表 5-2。

表 5-2 ADF 单位根的检验模型  
Table 5-2 The unit root test model of ADF

序号	检验方程式	特点
(5.3)式	$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \xi_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \xi_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \varepsilon_t$	不包含常数项和线性时间趋势项
(5.4)式	$\Delta Y_t = \alpha + \delta Y_{t-1} + \xi_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \xi_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \varepsilon_t$	包含常数项
(5.5)式	$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \delta Y_{t-1} + \xi_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \xi_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \varepsilon_t$	包含常数项和线性时间趋势项

### (3) 误差修正模型

根据 Engle 定理, 如果一组变量之间有协整关系, 则协整回归总是能被转换为误差修正模型 (ECM: Error Correction Model)。协整关系只是反映了变量之间的长期均衡关系, 误差修正模型的使用就是为了建立短期的动态模型以弥补长期静态模型的不足, 它既能反映不同的时间序列间的长期均衡关系, 又能反映短期偏离向长期均衡修正的机制。  
注: 需注意的, 基于初步选取的模型应进一步检验截距或时间趋势的显著性, 以调整或确认初步选取的设定是否适当。

### (4) 格兰杰因果关系检验

协整检验结果告诉我们变量之间是否存在长期的均衡关系, 但这种关系是否构成因果关系还需要进一步验证。Granger (1969) 和 Sims (1972) 提出的因果关系检验可解决此类问题, 该检验是确定一个变量能否有助于预测另一个变量。Granger 和 Sims 提出的因果关系检验法的基本思想如下: 如果变量  $X$  有助于预测变量  $Y$ , 即根据  $Y$  的过去值对  $Y$  进行自回归时, 如果再加上  $X$  的过去值, 能显著地增强回归的解释能力, 则称  $X$  是  $Y$  的格兰杰原因 (记为 “ $X \Rightarrow Y$ ”); 否则, 称为非格兰杰原因 (记为 “ $X \nRightarrow Y$ ”)。

#### b. 基本数据及实证分析

考察陕西省环保产业的经济效应, 我们选取衡量陕西省总体经济发展水平的国内生产总值 (GDP) 作为代表指标, 同时由于我国的环保产业起步较晚, 远没有达到发达国家存量和增量市场均衡的状态, 所以只能选取环保产业投资数据 (HB) 来表示区域环保产业的阶段特征。同时由于我国统计工作的落后性, 部分年份的数据缺失, 本文参照国家相关数据进行了相应的调整。研究所选取的数据 (表 5-3) 均来自历年陕西省统计年鉴, 国家统计年鉴和陕西省环保总局网站公布的相关数据。为消除使用数据中存在异方差的影响, 经调整后对数据序列同时取对数 (表 5-4), 即对 GDP 和环保投资 HB 取  $\ln \text{GDP}$  和  $\ln \text{HB}$ 。

表 5-3 陕西省国内生产总值 (GDP) 与环境保护投资 (HB) 单位: 亿元

Table 5-3 Gross Domestic Product GDP and Environment Protection Investment (HB)  
of Shanxi Province

年份	环境保护投资 (当年值)	国内生产总值 (当年值)
1981	1.25	102.09
1982	1.46	111.95
1983	1.46	123.39
1984	1.79	149.35
1985	2.06	180.87
1986	2.10	208.31
1987	2.77	244.96
1988	3.14	314.48
1989	3.26	358.37
1990	2.71	404.3
1991	2.80	466.84
1992	3.28	538.43
1993	4.07	616.42
1994	6.40	816.58
1995	7.70	1000.03
1996	9.29	1175.92
1997	7.82	1326.04
1998	8.43	1381.53
1999	9.97	1487.61
2000	12.79	1660.92
2001	43.7	1844.27
2002	48.1	2035.96
2003	49.1	2398.58
2004	50	2883.51
2005	50	3675.66
2006	56	4383.91

资料来源: 根据 1981-2006 年《陕西统计年鉴》整理计算得到。

从陕西省环境保护投资与陕西总体经济发展的描述和分析中, 我们能够很清楚地看出, 二者的发展具有同步性 (如图 5-1), 无疑陕西省环境保护产业的发展对陕西省总体经济的发展是有一定影响的。但是, 仅仅停留在对环保投资与经济发展的总体描述上, 还不能够深入地反映出陕西环保产业与经济发展之间的关系。我们需要更进一步地探讨环保产业与陕西经济发展的具体情况。

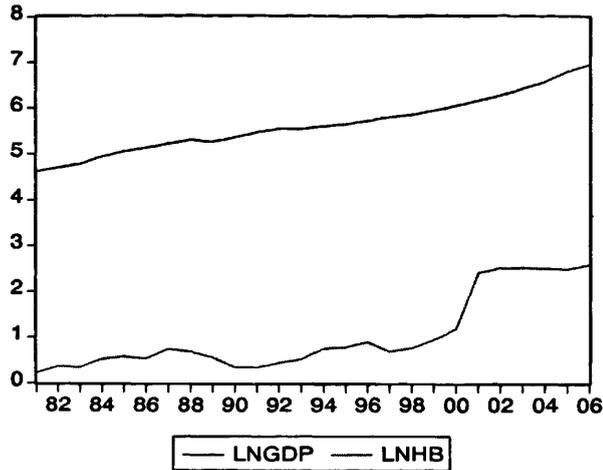


图 5-1 环保投资与经济发展总趋势图

Fig.5-1 The trend graph on Environment Protection Investment and Economic Development

表 5-4 陕西省环境保护投资与国内生产总值

Table5-4 Gross Domestic Product and Environment Protection Investment of Shaanxi Province

年份	环保投资 lnHB	国内生产总值 lnGDP	年份	环保投资 lnHB	国内生产总值 lnGDP
1981	0.223144	4.625855	1994	0.756122	5.604699
1982	0.357674	4.699207	1995	0.783902	5.649397
1983	0.34359	4.781641	1996	0.891998	5.731689
1984	0.524729	4.944994	1997	0.693147	5.824229
1985	0.57098	5.047546	1998	0.774727	5.873244
1986	0.530628	5.125808	1999	0.955511	5.961418
1987	0.737164	5.217433	2000	1.199965	6.067615
1988	0.688135	5.294962	2001	2.423031	6.165355
1989	0.559616	5.260096	2002	2.526528	6.272273
1990	0.34359	5.350151	2003	2.535283	6.424253
1991	0.34359	5.460564	2004	2.515274	6.570126
1992	0.438255	5.541185	2005	2.497329	6.795012
1993	0.518794	5.539301	2006	2.596001	6.956336

(1) 实证分析

第一步：单位根检验。采用 EViews5.0 软件，对  $LnGDP$ ， $LnHB$  的单位根进行 ADF 检验，检验方程的选取根据相应的数据图形来确定（图 5-2），采用 AIC 准则确定最佳滞后阶数，差分序列的检验类型按相应原则确定，差分后的结果见表 5-5。单位根检验结果表

明, 非平稳序列  $LnGDP_t$ 、 $LnHB_t$  在经过二阶差分后平稳, 所以,  $LnGDP_t$ 、 $LnHB_t$  均为二阶单整, 即  $LnGDP_t \sim I(2)$ ,  $LnHB_t \sim I(2)$ , 因而进一步对各变量之间的协整关系进行检验。

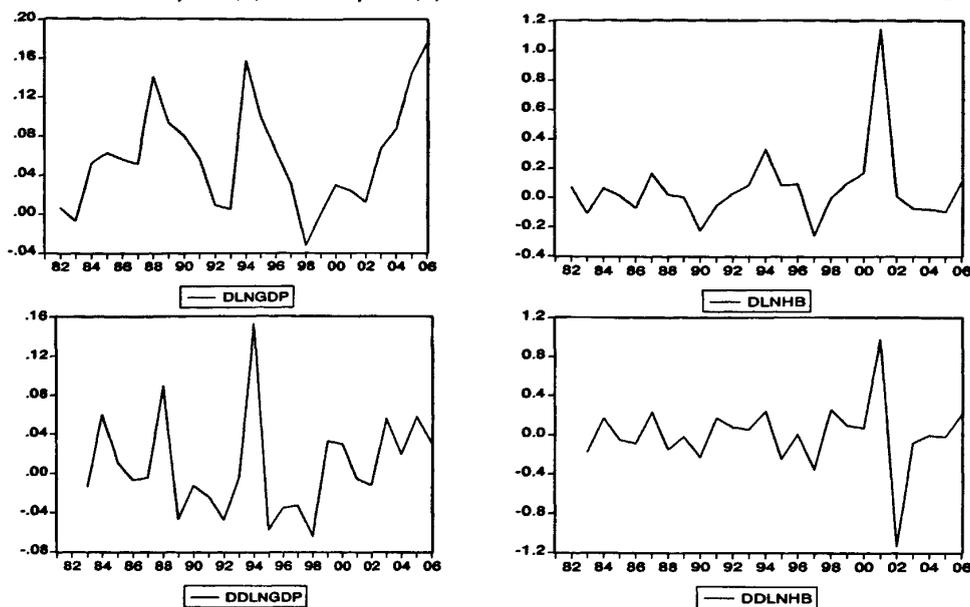


图 5-2 差分时序图

Fig.5-2 difference time sequence graph

表 5-5  $LnGDP$  和  $LnHB$  单位根的 ADF 检验表

Table5-5  $LnGDP$  and  $LnHB$  Unit Roots checking table

变量	检验类型 (C, T, K)	ADF 检验值	各显著性水平下的临界值			检验结果
			1%	5%	10%	
$LnGDP_t$	(C, T, 1)	-2.7019	-4.3943	-3.6122	-3.2431	不平稳
$LnHB_t$	(C, T, 1)	-2.2383	-4.3943	-3.6122	-3.2430	不平稳
$\Delta LnGDP_t$	(C, T, 1)	-2.3094	-4.4163	-3.6220	-3.2486	不平稳
$\Delta LnHB_t$	(C, T, 1)	-3.2463	-4.4163	-3.6220	-3.2486	不平稳
$\Delta^2 LnGDP_t$	(0, 0, 1)	-3.8188	-2.6742	-1.9572	-1.6082	平稳
$\Delta^2 LnHB_t$	(0, 0, 1)	-4.5155	-2.6743	-1.9572	-1.6082	平稳

注: 表中的  $\Delta$  表示一阶差分,  $\Delta^2$  表示二阶差分; 检验形式 (C, T, K) 中的 C、T 和 K 分别表示单位根检验方程包括常数项、时间趋势项和滞后阶数; 0 是指检验方程不包括常数项或时间趋势项。

第二步: 协整检验。为了进一步分析环保投资发展与国民经济增长之间是否存在长期的均衡关系, 需要对环保投资变量与国民经济增长变量进行协整分析。通过上面分析可知, 两变量序列  $LnGDP_t$ 、 $LnHB_t$  均为二阶单整, 即  $LnGDP_t \sim I(2)$ ,  $LnHB_t \sim I(2)$ , 满足协整检验前提, 故可考虑两者之间是否存在协整关系。以  $LnHB_t$  为自变量,  $LnGDP_t$  为因变量, 用两步法对  $LnGDP_t$ 、 $LnHB_t$  变量进行协整关系检验。

根据 1981~2006 年的数据对其进行 OLS 估计, 得到:

$$\begin{aligned} \ln GDP_t = 4.9290 + 0.5134 \ln HB_t + \varepsilon_t & \quad (5.6) \\ (-25.0521) \quad (45.3221) \end{aligned}$$

$R^2 = 0.9870$ , 调整的  $R^2 = 0.9865$ ,  $DW = 0.5867$ ,  $F = 29.8918$

计算 OLS 估计的残差, 得到序列:

$$ECM_t = \ln GDP_t - 4.9290 - 0.5134 \ln HB_t \quad (5.7)$$

第三步: 建立误差修正模型

根据残差序列的时序图 5-2 和单位根检验的结果表 5-6, 我们建立误差修整模型如下:

$$\Delta \ln GDP_t = 0.0588 + 0.3370 \Delta \ln HB_t - 0.0211 ec_{t-1} + \varepsilon_{t-1} \quad (5.8)$$

(5.0186) (0.7401) (-0.5084)

$R^2 = 0.9128$ , 调整的  $R^2 = 0.9069$ ,  $DW = 0.8514$ ,  $F = 0.1431$

其中,  $ECM_t = \ln GDP_t - 4.9290 - 0.5134 \ln HB_t$ 。

误差修正模型 (5.8) 描述了均衡误差对环保投资增长短期动态的影响, 误差修正系数为负数, 符合相反修正机制。从误差修正模型来看, 两者的短期动态均衡关系是, 环保投资水平短期内每变动 1 个单位, 国民经济增长将同方向变动 0.3370 个单位。这一数值较长期协整回归方程中的要小, 说明环保投资发展状况对国民经济增长的长期影响更为显著。

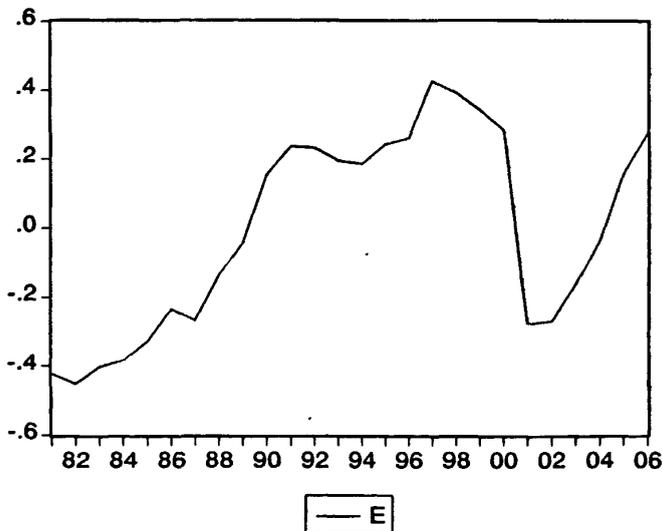


图 5-2 残差序列差分时序图

Fig.5-2 residual sequence difference time sequence graph

表 5-6 残差序列  $e$  单位根的 ADF 检验表  
Table.5-6 residual sequence  $e$  unit root ADF checking table

变量	检验类型 (C, T, K)	ADF 检验值	显著性水平	临界值	DW	检验结果
$\varepsilon_t$	(0, 0, 1)	-2.0564	1%	-2.6534	2.1033	I(0)
			5%	-1.9539		
			10%	-1.6096		

第四步：因果关系检验

根据上述协整检验结果，环保投资发展与经济增长之间存在长期的均衡关系，但这种均衡关系是否构成因果关系，需要进一步的检验。检验结果见表 5-7。

表 5-7 环保投资发展与经济增长之间的因果关系检验

Table.5-7 Granger Causality Test about Environmental Protection development and economic growth

滞后期	零假设	F 值	$F_{\alpha}^*$ 临界值	p 值	决策	因果关系结论
1	$LnGDP \Rightarrow LnHB$	4.60	$F_{0.01}(1, 23) = 7.88$	0.12352	拒绝	$LnGDP \Rightarrow LnHB$
	$LnHB \Rightarrow LnGDP$	0.97	$F_{0.05}(1, 23) = 4.28$	0.33433	接受	$LnHB \Rightarrow LnGDP$
2	$LnGDP \Rightarrow LnHB$	9.04	$F_{0.01}(2, 21) = 5.78$ $F_{0.05}(2, 21) = 3.47$	0.21923	拒绝	$LnGDP \Rightarrow LnHB$
	$LnHB \Rightarrow LnGDP$	2.71		0.09145	接受	$LnHB \Rightarrow LnGDP$
3	$LnGDP \Rightarrow LnHB$	7.50	$F_{0.01}(3, 19) = 5.01$	0.46999	拒绝	$LnGDP \Rightarrow LnHB$
	$LnHB \Rightarrow LnGDP$	0.98	$F_{0.05}(3, 19) = 3.13$	0.42509	接受	$LnHB \Rightarrow LnGDP$
4	$LnGDP \Rightarrow LnHB$	0.87	$F_{0.01}(4, 17) = 4.67$	0.77818	接受	$LnGDP \Rightarrow LnHB$
	$LnHB \Rightarrow LnGDP$	3.68	$F_{0.05}(4, 17) = 2.96$	0.50506	拒绝	$LnHB \Rightarrow LnGDP$
5	$LnGDP \Rightarrow LnHB$	3.84	$F_{0.01}(5, 18) = 4.56$	0.19191	拒绝	$LnGDP \Leftrightarrow LnHB$
	$LnHB \Rightarrow LnGDP$	12.54	$F_{0.05}(5, 15) = 2.90$	0.35448		

注: 1、 $\text{LnGDP} \nrightarrow \text{LnI}$  表示“ $\text{LnGDP}$  does not Granger Cause  $\text{LnI}$ ”;  $p$  值代表“ $\text{LnGDP}$  does not Granger Cause  $\text{LnI}$ ”, 即拒绝它犯第一类错误的概率。同时也表示接受零假设的概率, 数字越小, 说明自变量预测因变量的能力越强。2、所用数据取自 1981~2006 年《陕西统计年鉴》。

由表 5-7 我们可以观察到: 滞后期数分别为 1 至 3 的环保投资的发展不是引起经济增长变化的原因, 但滞后期数分别为 1 至 3 的经济增长变化是引起环保投资变化的原因。滞后期为 4 的环保投资是引起经济增长的原因; 而滞后期为 4 的经济增长变化不是引起环保投资变化的原因。滞后 5 期的环保投资与经济增长之间存在双向驱动, 且具有较好的解释能力。

根据上述分析我们得出了陕西省环保产业的发展对陕西经济起到了很好的促进作用。经济增长和环保投资是一对相互影响相互促进的变量, 不仅环保投资对经济增长有着极大的促进作用, 而且, 随着经济的增长, 其对环保投资也具有很大的引致作用。从环保投资与经济增长的因果关系检验可以看出, 经济增长是环保投资增长的原因, 同时, 环保投资也是经济增长的原因, 说明环保投资增长主要是国民经济发展的结果。

### 5.3 陕西省环保产业与相关产业的关联作用分析

在以往的产业分析中, 通常采用投入产出法对产业发展进行关联分析。然而, 由于环保产业是一个新兴行业, 纳入我国官方的统计体系中的时间还短, 因此不容易利用投入产出法分析环保产业的产业关联作用。为此, 这里采用另一种可以分析产业关联的工具——灰色关联分析法, 考察环保产业对相关产业产业带动作用的大小。

#### a. 灰色关联理论

灰色系统理论是邓聚龙教授 20 世 80 年代前期提出的用于控制和预测的新技术。灰色关联分析是灰色系统理论的重要组成部分, 它是分析灰色系统中各因素关联程度的一种量化方法, 是对于一个系统发展变化态势的定量描述和比较。在灰色关联分析中, 对两个系统或两个因素之间关联性大小的量度称为关联度, 它描述系统发展过程中各因素间相对变化的情况, 也就是变化大小、方向及速度等指标的相对性。如果两者在系统发展过程中相对变化基本一致, 则认为两者关联度大; 反之, 就小。

#### b. 数据来源及参考数列与比较数列的确定

根据数据收集的可能性和前面环保产业带动的行业的分析, 将 1996—2004 年各行业产值数据作为原始数据, 选取第一产业(X1)、第二产业(X2)、第三产业(X3)和第一产业中: 农业(X01)、林业(X02)、牧业(X03)、渔业(X04); 第二产业: 工业(X05)、建筑业(X06); 第三产业: 农林牧渔服务业(X07), 地质勘察业水利管理业(X08), 交通运输仓储及邮电通信业(X09), 批发零售贸易及餐饮业(X10), 金融保险业(X11), 房地产业(X12), 社会服务业(X13), 卫生、体育和社会福利业(X14), 教育文化艺术和广播电影电视业(X15), 科学研究和综合技术服务业(X16), 国家机关党政机关和社会团体(X17)作为比较数列, 陕西省环保产业产值(X0)为参考数列。

#### c. 计算环保产业与各相关产业的关联度

步骤:

第一步: 原始数据的无量纲化处理。灰色关联分析理论认为, 对于单位不同的序列, 不便于比较分析, 因此在进行关联度分析前, 必须加工处理原始数据列, 使其无量纲化。常用的方法有均值化和初值化。均值无量纲化处理, 即用各数列的平均值去除该数据列的所有原始数据。初值化处理, 即用每一个数列的第一个数  $x_i(1)$  除其他数  $x_i(k)$ , 这样即可使数列无量纲化, 又可以得到公共交点, 初值化的公共交点是  $x_i(1)$ , 即第一点。

第二步: 计算灰色关联系数。根据关联系数计算公式:

$$\xi_{ik} = \frac{\min_i \min_k |X_{0k} - X_{ik}| + \rho \max_i \max_k |X_{0k} - X_{ik}|}{|X_{0k} - X_{ik}| + \rho \max_i \max_k |X_{0k} - X_{ik}|} \quad (5.9)$$

式中  $\rho$  为分辨系数, 取 0 与 1 之间, 这里取 0.5。

第三步: 计算关联度。将上表中的关联系数代入关联度计算公式 5.10, 求得各行业与环保产业的关联度与排序结果。

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^N \xi_i(k) \quad (5.10)$$

d. 结论分析

(1) 陕西省环保产业与三大产业间的关联

表 5-8 环保产业与三大产业产值 单位: 亿元

Table 5-8 Output value of Environment Protection and three main industries

年份	环保产值	第一产业	第二产业	第三产业
1996	5.42	262.74	475.01	437.63
1997	18.07	271.52	555.86	498.66
1998	27.93	283.49	567.66	530.38
1999	62.94	267.51	641.90	578.20
2000	71.98	279.12	731.90	649.90
2001	71.98	287.24	816.34	740.69
2002	86	303.79	925.78	806.39
2003	102.28	320.03	1133.56	944.99
2004	103.38	394.98	1416.82	1071.71

资料来源: 根据 2005 年中国统计年鉴, 1996-2005 年陕西省环境统计公报数据整理得到。

1. 均值化处理原始数据 (表 5-9) 及相应的数据图 (图 5-3)、关联系数表 (表 5-10)

表 5-9 均值化处理原始数据表

Table 5-9 Equalization treatment original data table

时间	环保产业	第一产业	第二产业	第三产业
1996	0.088694	0.885501	0.588464	0.629326
1997	0.295702	0.915092	0.688625	0.717089
1998	0.457053	0.955434	0.703243	0.762704
1999	1.029965	0.901577	0.795215	0.831471
2000	1.177897	0.940706	0.906711	0.934578
2001	1.177897	0.968073	1.011319	1.065137
2002	1.407324	1.02385	1.146898	1.159615
2003	1.673734	1.078583	1.404305	1.358927
2004	1.691734	1.331184	1.755221	1.541154

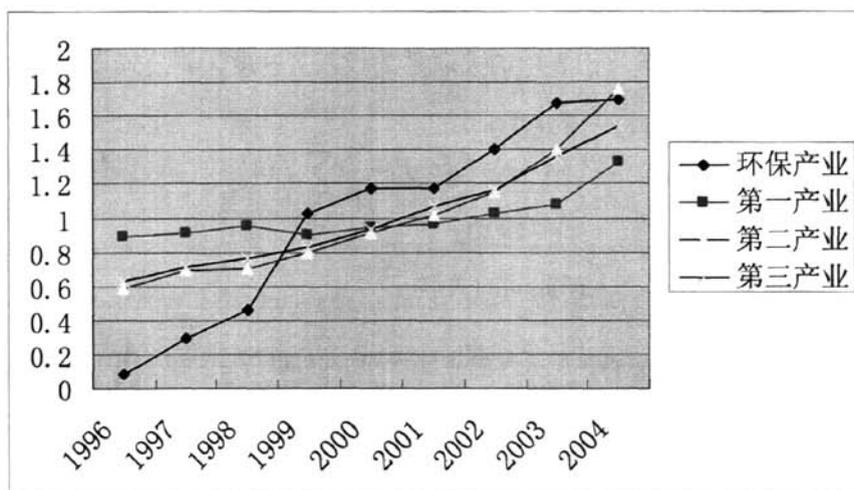


图 5-3 环保产业与三大产业间的关联示意图

Figs.5-3 correlation schematic diagram on Environmental Protection Industry and three main industry

表 5-10 均值化处理后的关联系数

Table 5-10 Equalization treatment correlation coefficient

时间	x01	x02	x03
1996	0.427677	0.569115	0.54435
1997	0.502227	0.645958	0.62353
1998	0.569996	0.793001	0.726029
1999	0.97033	0.80733	0.856373
2000	0.80423	0.763394	0.796548
2001	0.840421	0.904741	1
2002	0.653768	0.775862	0.791136
2003	0.51448	0.765406	0.716705
2004	0.673511	1.106677	0.931109

求关联度： $R_1=0.661849$ ； $R_2=0.792387$ ； $R_3=0.776198$

排序结果为：第二产业>第三产业>第一产业

2. 初值化处理原始数据（表 5-11）及数据作图（图 5-4），关联系数表（表 5-12）

表 5-11 初值化处理原始数据

Table 5-11 initial value gasification treatment original data table

时间	环保产业	第一产业	第二产业	第三产业
1996	1	1	1	1
1997	3.333948	1.033417	1.170207	1.139456
1998	5.153137	1.078975	1.195049	1.211937
1999	11.61255	1.018155	1.35134	1.321207
2000	13.28044	1.062343	1.54081	1.485044
2001	13.28044	1.093248	1.718574	1.692503
2002	15.86716	1.156238	1.948969	1.84263
2003	18.87085	1.218048	2.386392	2.159336
2004	19.0738	1.503311	2.982716	2.448895

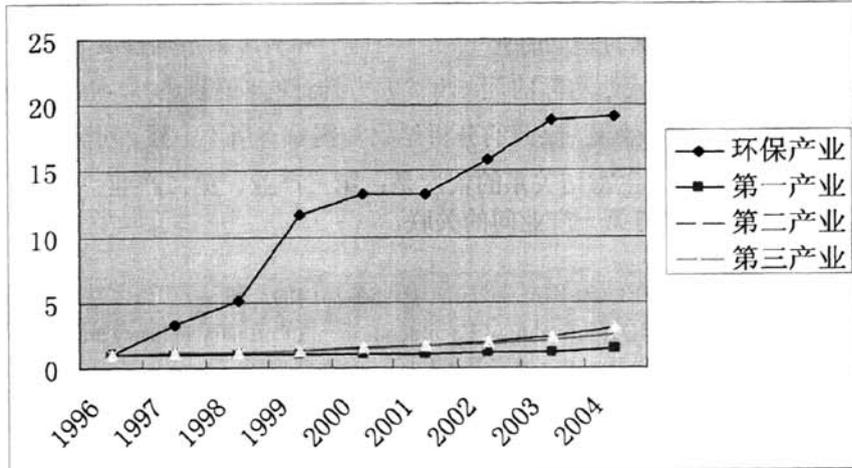


图 5-4 环保产业与三大产业间的关联示意图

Figs.5-4 correlation schematic diagram on Environmental Protection Industry and three main industry

表 5-12 初值化处理后的关联系数

Table 5-12 initial value gasification treatment correlation coefficient

时间	X01	X02	X03
1996	1	1	1
1997	0.793247	0.803119785	0.800879
1998	0.684187	0.690399177	0.691312
1999	0.454482	0.462415241	0.461686
2000	0.419416	0.429173674	0.428013
2001	0.420033	0.432915626	0.432363
2002	0.374996	0.388065923	0.38626
2003	0.333333	0.348719921	0.345619
2004	0.334373	0.354225161	0.346796

求关联度:  $R_1=0.534896$ ;  $R_2=0.545448279$ ;  $R_3=0.543659$

排序结果为: 第二产业>第三产业>第一产业

可见,运用两种不同的初值化处理得到的结果是相同的。本文此后的计算只运用均值化处理原始数据一种方法。

由表 5-9~表 5-12,图 5-4、图 5-7 分析看来,和自然生态环境保护即与环境保护产业关系最为密切是第二产业。第二产业主要是“加工取于自然的生产物”,随着社会生产力水平的提高和人类文明的进步以及后工业化时代的到来,陕西省工业水平的不断进步,尤其是陕西省第二产业在国民经济构成中所占的比重也是最大的,第二产业对国民经济的贡献率和拉动率<sup>7</sup>在不断加大,目前已超过第三产业和第一产业,成为拉动地区经济发展最重要的因子<sup>[73]</sup>。因此与环保产业由发生密切关系的由传统农业逐渐转移到了工业生产方面。社会生产和需求的扩大,更要求从大自然掠夺越来越多的资源以满足我们不断膨胀的需求欲望。同时就陕西当前发展所处的阶段,第二产业对生态环境造成的危害要远远大于第一和第三产业,第三产业对环境造成的危害同时又大于第一产业。第一产业要低于第一产业和第二产业,说明陕西第一产业中对环境保护和对污染治理程度要比第一产业和第二产业要高,这也是符合陕西实际的,陕西省大力推行的“退耕还林,再造一个秀美山川”工程无疑是起到了良好的效果。陕西的分析结果与国家有所不一致,对我国同一时期分析的结果是,与环保产业发生密切关系的依次是:第三产业、第二产业、第一产业<sup>[72]</sup>。

(2) 陕西省环保产业与第一产业间的关联

表 5-13 环保产业与第一产业各部门的产值 单位:亿元  
Table 5-13 Output value of Each department of primary industry and Environmental Protection Industry

年份	第一产业	农业	林业	牧业	渔业
1996	262.74	322.93	19.07	113.68	2.83
1997	271.52	321.41	18.63	120.48	3.07
1998	283.49	340.9	19.2	115.9	3.4
1999	267.51	327.7	22.3	99.0	3.6
2000	279.12	327.8	27.2	106.4	3.5
2001	287.24	337.41	23.6	114.1	3.8
2002	303.79	353.2	26.6	125.1	4.1
2003	320.03	334.4	26.8	145.6	4.5
2004	394.98	413.7	26.4	179.4	5.1

<sup>7</sup> 产业贡献率指各产业增加值增量与 GDP 增量之比;产业拉动率指 GDP 增长速度与各产业贡献率之乘积。

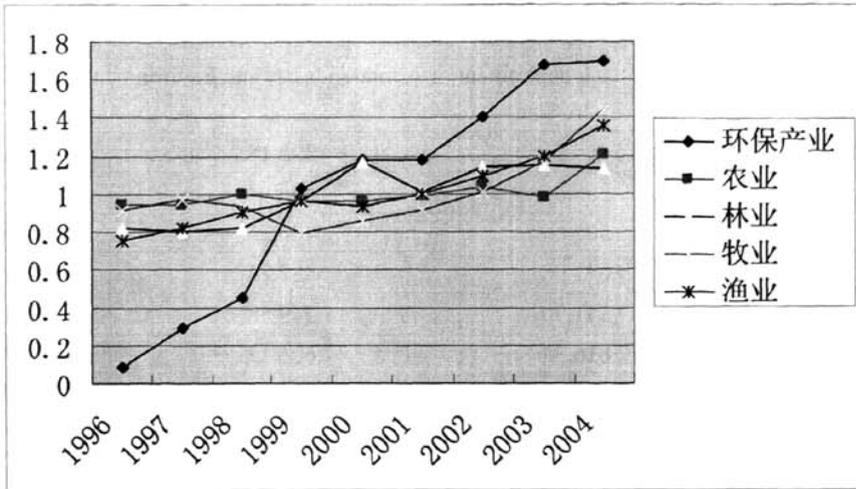


图 5-5 环保产业与第一产业关联示意图

Figs5-5 correlation schematic diagram on Environmental Protection Industry and primary industry

表 5-14 环保产业与第一产业间的关联系数

Table 5-14 orrelation coefficient of Environmental Protection Industry and primary industry

时间	X001	X002	X003	X004
1996	0.341933	0.379084	0.35012	0.401924
1997	0.409429	0.471052	0.398597	0.462638
1998	0.453637	0.552252	0.486154	0.501592
1999	0.877546	0.875654	0.662788	0.876336
2000	0.677427	1	0.584641	0.649767
2001	0.708164	0.739196	0.637017	0.722026
2002	0.546442	0.632187	0.528868	0.588777
2003	0.390206	0.460897	0.471135	0.484635
2004	0.481845	0.444474	0.647637	0.574456

关联度:  $R01=0.542959$ ;  $R02=0.6172$ ;  $R03=0.529662$ ;  $R04=0.584683$ 

排序: 林业&gt;渔业&gt;农业&gt;牧业

由表 5-13、表 5-14、图 5-5 分析得知, 第一产业中与环保产业关联最大的是林业。虽然林业在第一产业产值中所占的比重不是很大, 但是陕西通过发展退耕还林工程、天然林保护工程、其他林业重点工程等, 使得广大的农民受益增加, 同时对环保产业也是不小的推动。在第一产业中内部, 牧业与环保产业的关联程度是最弱的, 说明陕西目前牧业的发展还不高。陕西作为一个传统的农业省, 虽然农业在国民经济中的贡献率不高, 但是农业在社会经济生活中也发挥着举足轻重的作用。农业与环保产业的关联度不高也从另一个角度说明, 我国对农业生态环境污染的治理与其受污染的程度很不匹配, 二者相去甚远。渔业对环境特别是水域环境的高污染性是环保产业关联度高的原因。

## (3) 陕西省环保产业与第二产业间的关联

表 5-15 环保产业与第二产业各部门产值

单位: 亿元

Table 5-15 Output value of Each department of second industry and Environmental Protection Industry

时间	第二产业	工业	建筑业
1996	475.01	395.18	79.83
1997	555.86	456.94	98.92
1998	567.66	445.35	122.31
1999	641.90	487.26	154.64
2000	731.90	549.58	182.32
2001	816.34	606.12	210.22
2002	925.78	691.07	234.71
2003	1133.56	834.76	298.8
2004	1416.82	1064.81	352.01

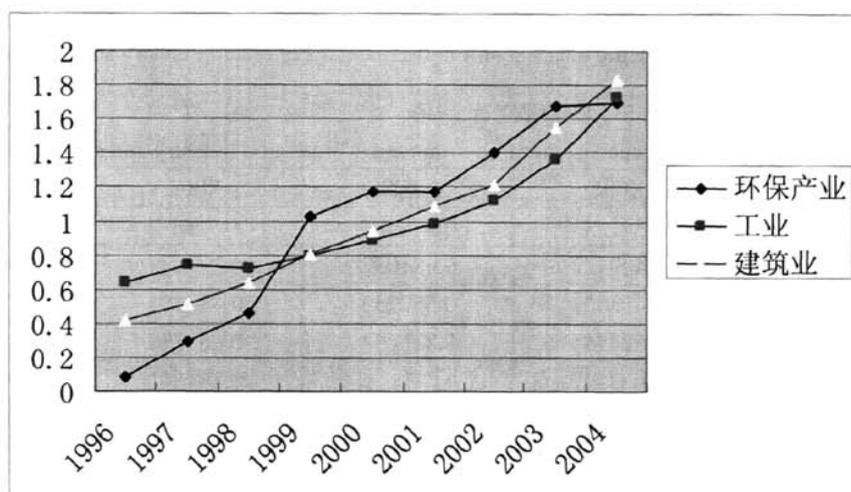


图 5-6 环保产业与第二产业关联示意图

Figs5-6 correlation schematic diagEnvironmental Protection Industry and second industry

表 5-16 环保产业与第二产业间的关联系数

Table 5-16 orrelation coefficient of Environmental Protection Industry and second industry

时间	X005	X006
1996	0.382516	0.482143
1997	0.438715	0.444293
1998	0.58384	0.369406
1999	0.618464	0.355126
2000	0.56715	0.376709
2001	0.678449	0.332834
2002	0.56797	0.376343
2003	0.536716	0.390795
2004	1	0.249037

求关联度： $R05=0.597091$ ； $R06=0.375187$

排序：工业>建筑业

由表 5-15、表 5-16、图 5-6 结果比较得知，第二产业中，工业发展所形成的曲线与建筑业发展所形成的曲线与环保产业发展曲线的相似程度差别不是很大，但是工业与环保产业的内在联系也最为紧密。这是因为，由于工业生产造成的污染在不断加大，空气中的主要污染物，包括二氧化硫、氮氧化物、粒子状污染物和酸雨。其中，很大部分都是源于工业燃煤、燃气及燃料油等含硫物质的燃烧和排放。因此，环保产业中的“三废”治理回收和利用与该部门有着直接关联。而“三废”的治理回收和利用产值在环保产业年产值中占有很大的比重，它可以从很大程度上影响环保产业的发展趋势。而建筑业与环保产业关联性不是很大，这说明当前陕西目前建筑业的污染治理力度还不够。另一方面的原因可能是由于建筑业污染治理中的很多技术性难题都还没有得到有效解决，比如建筑垃圾所产生气体的收集和处理系统等的材料和设备的开发、设计和施工，危险废物的处理方法，无污染的、利用可再生资源生产的或利用固体废物循环利用生产的建筑材料与构件的开发和使用等等，从而阻碍了环境保护产业的发展。

#### (4) 陕西省环保产业与第三产业间的关联

表 5-17 环保产业与第三产业各部门产值

单位：亿元

Table 5-17 Output value of Each department of third industry and Environmental Protection Industry

时间	环保产业	第三产业	X07	X08	X09	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17
1997	498.66	498.66	5.44	8.98	106.78	87.76	76.57	14.07	27.9	19.19	54.71	14.16	44.93
1998	530.38	530.38	5.49	9.9	115.42	94.63	76.57	53.14	47.88	22.08	56.97	14.02	48.64
1999	578.2	578.2	5.68	10.77	130.32	102.57	38.56	28.51	56.04	23.34	63.49	14.76	59.18
2000	649.9	649.9	6.32	11.86	156.18	113.21	29.51	35.85	65.61	24.55	71.68	15.39	66.36
2001	740.69	740.69	6.93	12.9	188.91	124.73	31.15	41.48	71.06	27.42	83.92	17.88	80.45
2002	806.39	806.39	7.52	13.48	210.43	134.83	31.9	58.33	73.9	31.2	96.03	19.4	89.33
2003	944.99	944.99	14.34	5.02	226.01	152.07	40.81	117.37	74.98	42.91	118.01	21.46	96.38

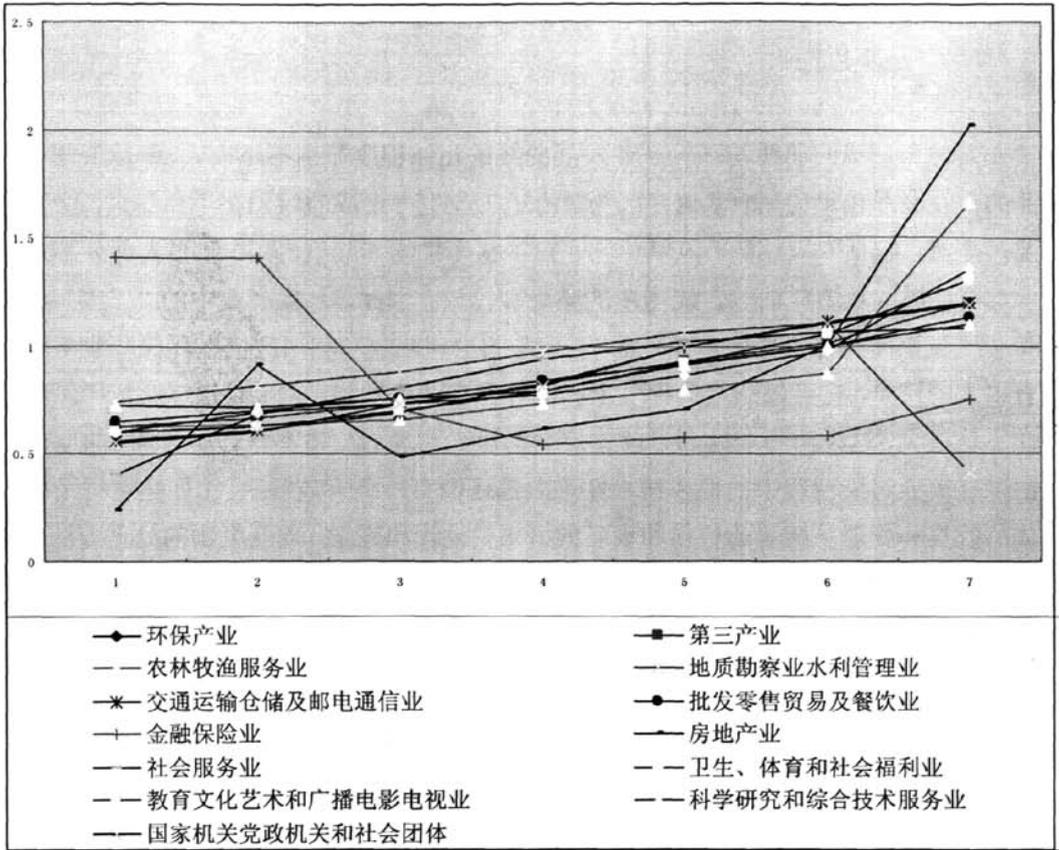


图 5-7 环保产业与第三产业间的关联示意图

Figs5-7 correlation schematic diagram on Environmental Protection Industry and third industry

表 5-18 环保产业与第三产业间的关联系数

Table 5-18 orrelation coefficient of Environmental Protection Industry and third industry

时间	x007	x008	x009	x0104	x011	x012	x013	x014	x015	x016	X017
1997	1.00	0.79	0.87	0.95	0.35	0.52	0.64	0.94	0.94	0.81	0.85
1998	0.93	0.74	0.88	0.93	0.36	0.63	0.96	0.94	0.91	0.90	0.86
1999	0.85	0.73	0.91	0.93	0.96	0.63	0.85	0.99	0.93	0.94	1.00
2000	0.83	0.73	0.99	0.96	0.60	0.67	0.77	0.90	0.93	0.93	1.00
2001	0.76	0.77	0.87	0.97	0.53	0.65	0.83	0.85	0.97	0.96	0.88
2002	0.74	0.82	0.81	0.96	0.49	0.97	0.91	0.92	0.92	0.95	0.83
2003	0.47	0.35	1.00	0.86	0.48	0.33	0.78	0.73	0.80	0.82	1.00

关联度： $R_{07}=0.7958827$ ； $R_{08}=0.7033714$ ； $R_{09}=0.902738$ ； $R_{10}=0.9387762$ ；  
 $R_{11}=0.538531$ ； $R_{12}=0.6284124$ ； $R_{13}=0.8199274$ ； $R_{14}=0.8957869$ ； $R_{15}=0.9134215$ ；  
 $R_{16}=0.8995837$ ； $R_{17}=0.9152482$

排序为：批发零售贸易及餐饮业>国家机关党政机关和社会团体>教育文化艺术和广播电影电视业>交通运输仓储及邮电通信业>科学研究和综合技术服务业>卫生、体育和社会

福利业>社会服务业>农林牧渔服务业>地质勘察业水利管理业>房地产业>金融保险业

由表 5-17、表 5-18、图 5-7 的分析结果显示:第三产业中,批发零售贸易及餐饮业,国家机关党政机关和社会团体与环保产业的发展曲线最为相似,关联性也最强。这是因为:环保产业的进步离不开环保产品的发展与国家机关的相关指导,关联性最大。教育文化艺术和广播电影电视业、交通运输仓储及邮电通信业,科学研究和综合技术服务业在陕西省国内生产总值较少,与陕西作为科技大省、教育大省地位极不相称<sup>[72]</sup>。这几个行业与环保产业的关联度不是很大。卫生、体育和社会福利业、社会服务业、农林牧渔服务业、地质勘察业水利管理业、房地产业、金融保险业增长速度较快,潜力巨大,但占第三产业国内生产总值比重较小,与环保产业的关联度最弱。

因此,在发展环保产业的过程中,应该加大第三产业中相关产业的发展,加大力度,促进房地产业,金融保险业,住宿餐饮批发零售业和交通运输业的发展,促进环保产业的协调发展,提高环保产业配套服务水平,为环保产业的健康快速发展建立良好的配套支撑。

## 5.4 陕西省环保产业的发展模式分析

陕西环保产业的发展应科学借鉴环保产业发展的国际经验,尤其是通过第四章的分析,国外发达国家美国、日本、德国等国家给了我们很多启示,同时结合陕西省环保产业现状与特征,内外部环境条件及潜在的经济、社会优势,从影响环保产业发展的五大动因——政策、投资、市场、技术、公众意识,深入分析诸因素在经济、社会自然环境复合系统中的相互作用、相互促进、相互制约的动态性,并运用比较和综合评价方法,提出陕西省发展环保产业的“政策+投资+市场+技术+意识”西部地区环保产业的发展模式。<sup>[71]</sup>

### 5.4.1 政策完善的引导、调控模式

促进环保产业发展的政策,包括有助于强化环保产业发展的驱动因素如环境标准与法规,经济制度及公众行动等,用于引导环保产业投资方向与投资强度;有助于激活环保产业发展的内在机制的政策,如技术创新、完善研究与开发政策等。

陕西省环保产业规模小,多数企业效益差,资金积累困难,引进外资及环保赠款有限,不能解决环保产业潜在的巨大需求。因此。政府应制定适当的经济倾斜政策,建立促进环保产业发展的产业政策体系。

### 5.4.2 科技研究、开发先行的技术创新推动模式

依靠科技进步,开发名牌产品。科技进步是环保产业赖以生存和发展的基础,要围绕水、气、渣、噪声、生态农业、城市垃圾综合利用等重点领域,加快城市垃圾资源化利用与处理关键技术和设备、环境监测设备和仪器的国产化进程;配合西电东输工程,加快烟气脱硫和成套设备发展进程。

### 5.4.3 培育、开拓市场体系的市场拉动模式

环保产业市场的主题是由环保产业企业和排污者组成的结构体系。环保产业市场的客

体(交易对象与内容)是由产品(如环保产品、生产资料)和各种要素(如资金、技术、信息、产权等)所组成的结构系统。环保产业由于公共物品以及环境资源的价值不明确性,导致市场机制,也即价格机制对环境物品的失效,致使环保产业的需求不能实现。因此,对环保产业要培育、开拓市场体系,通过市场需求拉动环保产业发展。

#### 5.4.4 有效需求的多元化资金筹措模式

一般来说,环境投入有两种来源:政府、企业、民间集团和个人(国内投资者);国外企业、组织和个人(国外投资者)。环境投入有两类对象:投入于环境产业和投入于环境产业的用户。环境投入是环保产业发展的物质动力,投资不足,潜在的需求不能成为现实的需求。而目前存在的产业规模小,效益较差,资金积累困难,引进外资有限等问题制约着陕西省环保产业的发展。因此,除依靠政府的有限投入,环保投资格局应由单一渠道转变为多种渠道,由单一主体转变为多元化、商业化、国际化的多主体的投资方式。

#### 5.4.5 可持续的经济——环境发展观念促进模式

通过提高社会公众环境意识及对社会环境行动的组织 and 参与,促进环保产业的需求和升级。社会公众既是环境破坏的受害者,又是以不恰当的消费方式参与环境破坏。认识到环境问题对生存的利害关系,解决环境问题是企业—政府—社会公众三者共同的任务,是社会公众介入环境保护的思想基础。公众环保意识和社会环境保护行动的意义表现为三个方面:(1)通过公众参与,使政府更广泛、全面、具体、深入地了解所辖区域内的环境破坏状况与环境损失影响,帮助政府完善环境法规和实施环境治理、救护及保护行动;(2)通过公众的集体和个人行动,对环境破坏的责任者造成强大的社会压力,迫使其采取必要的污染控制与治理行动,改善其环境形象;(3)通过公众的集体宣传和行动,逐步抵制、纠正和改变传统的与环境保护相对立的消费观念和生活方式,提倡、推行和完善与环境保护相和谐的消费观念和生活方式。

### 5.5 陕西省环保产业创新发展的对策与建议

#### 5.5.1 完善环保产业政策法规建设

建立完善的政策、法规体系,加大对环保产业的引导作用环保产业的发展具有很鲜明的制度依赖性,该产业的兴起与发展很大程度依赖于本地区的经济制度和环境保护政策的制定和实施情况。发达国家经验证明,一国环保产业的发展程度与该国的环境规章制度的严格程度成正相比关系,环境规章越严格,企业与社会对环境问题越关注,才会从自身利益出发寻求成本最低的污染治理方式,德国、日本等发达国家的环保产业正是依赖于严格实施的环境法规政策。因此,政府的环境法规、环境标准和环境执法因素是环保产业发展的首要驱动因素。

为了促进陕西省环保产业的发展,强化对环保产业的政策支持,创新环保产业的投入机制,建立高新环保产业孵化器。陕西省政府颁布的《关于加快发展环境保护产业的若干

规定》和其他环保法规中明确规定了一系列发展环保产业扶持政策，对促进本省环保产业的发展起到了很大的作用。但是，目前陕西省环保产业相关的政策、法规体系还不健全、不完善，激励环保产业快速发展的经济政策体制和利益激励机制还没有建立起来，需要从投资、税收、信贷、市场准入、产品推广、价格等方面不断完善，建立符合市场经济体制的法规体系，引导和支持陕西省环保产业的稳步发展。

### 5.5.2 建立和完善规范的市场体系，促进环保产业的发展

市场环境是环保产业发展的基本条件。各地实践证明，环保产业的兴起与一国的市场化程度成正比，市场化程度越高、社会分工和专业化程度越高，环保产业就会越发达。

陕西省环保市场和国内其他省份的环保市场一样都存在着不正当竞争、管理盲目、地方保护等问题。针对这些情况必须规范和加强环保市场管理，加大环保产品质量管理和监督检查力度：建立规范的环保产品认证制度，按照企业自愿、国家统一管理和第三方认证的原则开展规范的认证工作：加强治理地方保护、行业垄断等不平等竞争的力度，综合运用经济、法律和必要的行政手段，建立统一开放、竞争有序的环保产业市场，以促进陕西省环保产业的快速发展。

### 5.5.3 大力发展环保服务业，提高环保产业的经济效益

环保服务业的发展是市场机制在环保产业中作用的核心内容，环保服务业发展的好坏很大程度上能够反映一个地区环保产业发展的程度。2000年陕西省环保产业统计显示，目前陕西省环保服务业单位数量不少，但是产值很低，年利润只占环保产业总体利润的7%，以至于成为影响陕西省环保产业发展的瓶颈因素，因此必须大力发展环保服务业，提高环保产业的整体效益。

为了尽快发展陕西省环保服务业，满足日益提高的环境保护的需要，必须制订出环保服务业的总体发展框架，解决目前环保服务业发展中存在的自发、盲目、小规模、低水平重复建设、重复开发、重复引进、重复研究等问题；提高陕西省环保服务业的竞争力，逐步推进环境服务出口；尽快建立和完善相关政策和法规，加强环境服务业的管理和规范，参与各种环保产业的论坛，逐步使陕西省环保服务业的贸易自由化与国内先进省份乃至与国际同步。

### 5.5.4 借助地区优势，大力发展特色环保产业

自然资源优势是发展地方环保产业可以利用的最便捷、成本较低、起步较易的首要因素。陕西省具有丰富的自然资源，还有独特的人文和历史资源，因此应该合理开发资源优势，因地制宜，发挥区域优势，发展具有地方特色的环保产业。然而陕西地区生态系统比较脆弱，许多物种、植被以及特殊的自然景观一旦破坏，就不可能恢复，因此，在西部大开发的过程中，陕西省环保产业坚持贯彻“预防为主”的思想，紧紧围绕生态环境保护和建设、工业污染防治等环保产业战略重点，加快开发和推广节水技术和设备、新能源和可

再生能源利用技术, 洁净生产技术和装备, 资源综合利用及相关的技术与装备、水土保持以及荒漠化防治的关键技术等对环境、生态影响较小的技术, 形成具有陕西省特色的环保产业群, 从而实现环保产业的经济、社会和环境价值。

根据陕西省各个地域的实际情况, 统筹规划, 合理布局, 因地制宜地开发具有区域特色的环保产品, 形成具有比较优势的产业和产业结构。关中高新技术产业带, 要发挥科研和加工优势, 重点进行环保技术开发和各类污染防治设备仪器的生产。陕北、陕南等资源开发区, 重点开发节能、资源综合利用和生态环境治理技术和产品, 在广大农村, 大力发展生态农业, 生产无公害绿色产品。

### 5.5.5 拓宽融资渠道, 加大投资力度, 促进科技创新

在 OECD 国家看来, 激活环保产业发展的内在机制的核心是技术创新, 环保技术的创新对陕西环保产业参与国际竞争、争夺未来发展的经济战略制高点, 具有重要的意义。

陕西省环保产业的整体水平还不高, 还不能满足经济发展和环境保护的需要, 存在着诸多不适应, 无论从规模、技术水平, 还是产品质量、品种和市场服务来说, 都不能满足需求, 因此亟待一个大的改进和突破。这就需要用现代科技改造和提升环保产业, 使环保产业的特色更加鲜明, 更具有市场竞争优势, 更有投入产出效益。只有通过技术创新, 才真正易于克服经济活动造成的负外部性, 易于适应市场对新产品的需求。因此需要建立相对稳定和有效的环保科技开发投资体系, 拓宽融资渠道, 建立多元化的融资体系, 加强环保产业投资力度, 逐步形成规范的科技创新机制, 加快先进、成熟环保技术的推广和应用。

### 5.5.6 建立现代的生态工业园区, 为环保产业发展提供基地

环保产业和其他产业一样, 作为一个经济过程, 它的生存和发展都离不开一定的空间基础, 即基地, 生态工业园的建设就是基地生产的具体表现。生态工业园区是根据循环经济理论和工业生态学原理建立的一种与生态环境和谐共存的新型工业园区。通过建立生态工业园区, 实现工业的零污染或少污染, 实现物质和能量利用的最优化, 信息的高效传递与价值的增值, 提高生态效率, 是实现循环经济、合理利用资源和保护环境, 实现可持续发展的重要途径之一。

西安高新区是西安发展最快的区域, 从建立时起, 就一直把环保产业作为一个重要产业发展, 经过十几年的努力, 其环保产业的发展和环保产业园的建设已初具规模。截至 2000 年底, 西安高新区共有环保类企业 176 家, 技工贸总收入 24.7 亿元, 实现工业总产值 21.9 亿元。其中, 收入上亿元的企业有 5 家, 上千万元的有 22 家, 销售收入上 1000 万元的环保产品有 18 种。在西安高新区设立国家级环保产业示范园, 通过政策引导和技术扶持等手段, 提高园区产业关联度, 形成产业间的横向藕合、纵向闭合的共生体系。对进一步促进陕西环保产业的发展, 加快西部大开发战略的实施, 有着重要的战略意义。

在今后的发展中, 陕西省要继续以国家西部大开发的战略部署为指导, 充分发挥西安高新区的各种优势, 引导企业通过技术创新不断培育环保新技术、新项目、新产品, 大力

发展环保产业，把高新区建设成为一个环保功能齐全、环保产业发达、环保意识超前、整体环境一流的新型园区，为陕西省和整个西部地区环保产业的快速发展，建立起西部的环境友好型经济体系创造一个良好的环保产业发展基地。

### 5.5.7 加强对环保产业的宣传

加强对环保产业的研究，提高全民对环保产业的认识，为环保产业的发展奠定坚实的理论基础。环保产业涉及范围广，渗透性强，产业边界模糊，很难界定清晰。应加强对环保产业的理论研究，通过对环保产业内部各组成部分的细化及其驱动机制的深入研究，一是进一步认识和确定环保产业的内涵，二是将政府行为和市场行为的边界逐步界定清楚。

环保产业的内涵界定模糊在一定程度上会影响到环保产业管理的国际标准化，影响到环保产业数据的可比性，影响到环保产业的宏观管理，特别是在国际市场上这种影响作用尤为明显。目前陕西省财政紧缺，环保产业投资数额有限，环保产业范围太宽，容易分散有限的资金，环保投资效果不明显；也不能界定的太窄，否则会限制和阻碍环保产业的全面发展。因此合理界定陕西省环保产业的内涵，对促进环保产业的发展具有深远意义和影响。

环保产业属于政府行为和市场行为交叉的产业，两者的行为边界必须界定清晰。属于政府行为方面的工作，必须由政府全权管理，资金投入由财政预算进行硬约束，环境管理、环保执法等工作必须落实到位。属于企业行为方面的，政府不能代办，应完全推向市场，按价值规律办事，与其他企业一视同仁，环保产业要在市场机制下公平竞争，优胜劣汰，在竞争中完善自己，发展自己。政府行为与市场行为确有交叉的部分（即有政府失灵或市场失灵时），则按客观规律，通过市场机制为主、政府行为作补充或政府行为为主、市场行为作补充的办法来解决。

## 6 结论

### 6.1 全文总结

本文采用理论阐述与实践归纳相结合,纵向的历史概括和横向的比较研究相结合,实证研究与规范研究相结合,定性分析与定量分析相结合的方法,尽可能从多方位多角度对我国环保产业运营、发展及其创新的相关问题进行研究,以期政府推进环保产业的市场化改革提供理论支持和政策建议。本文研究的最终目标是,力图建立适应社会主义市场经济的,以市场机制为基础、以提高行业运营效率为宗旨的环保产业市场化运营机制。通过研究得到如下主要结论:

a. 通过研究环境问题及其经济学性质、环保产业内涵及环保产业市场化运营机制相关理论的基础上,提出环保产业运营的内涵,简言之即环保产品和服务的立项、投资、建设、营运、管理较为固定的方式和方法。

b. 通过对环保产业发展的历史数据进行梳理,我们发现,环保产业发展模式主要经历了三次变迁:政府行政主导、法规驱动发展,强制性制度变迁阶段和尝试运用市场机制,诱致性制度变迁阶段和深化发展阶段。环保产业对区域可持续发展具有巨大的贡献价值,是区域内企业与社会获取“双赢”——经济与社会效益的一种战略性产业。环保产业在自身发展的同时带动了相关产业的发展,在经济发展中起到了促进作用。为了考察我国环保产业对国民经济的带动作用,对相关产业的带动作用,论文运用灰色关联理论,以陕西省为例,对我国环保产业带动其他产业发展的关联程度进行了分析。

c. 通过对我国环保产业运营机制的现状与不足深入的研究,认为当前我国环保产业运营机制主要存在着如下问题:环保运行方式缺乏市场化行为、环保投资体制缺乏利益驱动和环保企业缺乏利益驱动,并总结原因如下:资源体制的影响、企业制度的影响和市场机制的影响。

d. 详细分析了美国、日本及欧盟国家等发达国家发展环保产业的现状,在此基础上提出了发达国家环保产业运营机制与我国的不同之处:政府职责方面的不同,供给主体方面的不同,运作形式方面的不同。

e. 通过解读国家“十一五”计划中有关环境保护及其发展运营的思路与计划,分析我国在环保产业运营机制创新方面的对策,提出了我国环保产业运营机制创新的不同形式。总之,发展我国的环保产业,关键是依靠“政策+市场+投入+技术+意识”来解决。

f. 结合区域经济,对陕西省的环保产业对国民经济的带动和促进作用,运用协整理论作了相关分析,分析结果表明陕西省环保产业的发展对陕西经济起到了很好的促进作用,但是环保投资对陕西经济的促进作用在短期内和长期表现不一样,长期内环保投资每增加一个单位,将促进经济增长 0.5134 个单位,短期内则为 0.3370 个单位;运用灰色关联理论,对环保产业与三大产业间的关联程度及三大产业内的相关行业进行了详细分析;提出了创新发展陕西省环保产业的相关对策建议。

## 6.2 不足之处

由于作者水平有限,对有些问题没有进行深入的研究,还需要在今后的研究中继续改进。本文存在的问题主要有以下几个方面:

a. 鉴于有些基础资料难以收集,相关资料和统计数据收集得不完整、不健全,同时又由于时间的限制,对陕西省环保产业的现状未进行深入而详细的分析。

b. 国内以环保产业运营及作定量分析方面课题的较少,可以借鉴的原理及规则很少,而且目前国内的研究仍处在理论探索阶段,实证研究的结果少。因此论文中提出的方式方法要用在现实中还需要一段时间的探索。

## 6.3 研究展望

中国加入世界贸易组织,北京将要成功举办 2008 年奥运会以及中国目前掀起区域经济建设开发热潮,无疑成为了环保产业进一步发展的催化剂。需要指出的是,建立符合社会主义市场经济体制的环保产业运营机制,是一项长期的工作。虽然本文的研究取得了一定的成绩,但是还有更多的工作要做,尤其是在创新理论方面,任重道远。创新环保产业运营机制,需要不断强化的政策支持和更多的研究人员投身于此。这也是将来作者前进的方向。

## 致 谢

本文的完成,得益于我的导师张道宏,胡海青两位教授以及诸多老师和同学们的帮助、支持和关心。在论文完成之际,我心里除了感激还是感激!

“春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干”,通过三年的学习,我对导师的内涵有了更深刻的理解,感激之情油然而生。本科毕业,顺利考上张道宏教授的研究生,我倍感荣幸!在论文写作的过程中,张道宏,胡海青两位老师从论文拟定提纲,资料甄选,修改甚至最终成文,倾注大量心血。在两位老师的悉心指导下,论文数易其稿。张老师治学严谨的态度,一丝不苟的工作作风,诲人不倦的悉心指导,令人钦佩的高尚品格,使我受益匪浅,对我今后进一步工作和学习产生积极而深远的影响。张老师为人谦和,一直教育我们要“老老实实做人,踏踏实实做事”,相信这种精神会一直陪伴着我,让我终身受益。

在论文选题和完成过程中,我得到了管理学院吴艳霞教授及其他许多老师的关心与支持,此外黄铎、蒋仁国师兄对论文的修改提出了具体的建议,同门钱荣、吴君、符利娟,舍友焦亮,师弟王者敏,也给了我许多有建设性的参考意见,我在此向所有关心、爱护、帮助过我的老师、同学和师兄弟致以由衷的谢意!

在论文的写作过程中,我参考了大量公开发表的文献资料,并且查阅了陕西省统计局、陕西省环保局等相关部门的资料,在此,特别感谢本论文引用的所有文献的著者、作者。

最后,要感谢我的亲人和朋友,感谢多年以来他们在精神和物质上对我的支持!

## 参考文献

- 【1】国家环保总局网站. <http://www.zhb.gov.cn/>
- 【2】J. B. 伯克威茨. 走向成熟的美国环境产业[J]. 中国环保产业, 1998 (6): 26
- 【3】J. 沃尔奇, J. 霍巴特. 德国环境产业结构和发展[J]. 中国环保产业, 1998 (8): 18-23
- 【4】中村. 日本的环境产业[J]. 中国环保产业, 1998 (10): 23
- 【5】仲上键一. 地球环保政策与环境产业[J], 东北财经大学学报, 2002 (7): 3
- 【6】董小林. 环境经济学[M]. 北京: 人民交通出版社, 2005:142
- 【7】莱斯特. R. 布朗. 生态经济[M]. 北京: 东方出版社. 2002 (1): 17
- 【8】Daris, B. W. Federalism and Environmental Politics: An Australian Overview, *Environmentalist*, 1985, 5(4)
- 【9】Selden, T., and D. Song (1994) Environmental quality and development: Is there a Kuznets Curve for Air pollution emissions? [J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 27, 147-162.
- 【10】Grossman, Gene M., Alan Krueger. Economic Growth and the Environment [J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1995, 110(2): 353-373.
- 【11】Holt-Eakin, D., and Selden, T. (1995), Stocking the fires? CO2 emissions and economic growth [J]. *Journal of Public Economics*, 57(1): 85-101
- 【12】Hilton, F. G. H. and A. Levinson (1998). Factoring the environmental Kuznets Curve: evidence From automotive emissions [J]. *Journal of Environmental Economics and Management*. 35: 126-141
- 【13】John A List, Craig A. Gallet the Environmental Kuznets Curve: Does one size fit all? [J]. *Ecological Economics*, 1999, 31, 409-423.
- 【14】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)
- 【15】李纪武. 中美环保产业发展动力机制比较研究 [J]. 科技进步与对策, 2003 (8)
- 【16】徐波, 邹东涛. 环保产业发展动力体系的构成与应用 [J]. 西北大学学报, 2002 (32): 3
- 【17】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)
- 【18】吴焕新. 我国城市环保基础设施运营体制市场化改革新探 [J]. 城市管理与科技, 2001 (4)
- 【19】刘仕华. 环保基础设施投入产出机制的设计 [J]. 生态经济, 2001 (4)
- 【20】耿黎辉. 环保产业市场和环保企业市场营销探索 [D]. 西南财经大学 97 级硕士论文
- 【21】胥树凡. 大力推进环保设施运营服务业的发展 [J]. 环境经济, 2006 (33)
- 【22】张开泽. 环保产业市场化的风险及其防范 [J]. 生态经济, 2006
- 【23】沈满宏. 环境经济手段研究 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2001: 8
- 【24】夏光. 环境政策创新 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2001 (1): 8
- 【25】任勇. 日本环境管理及产业污染防治 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2002 (1): 3
- 【26】张曼, 屠梅曾, 王为人. 利用资本市场推动环保基础设施建设 [J]. 软科学, 2003
- 【27】陈柳钦、曾庆久. 我国环保产业融资问题探讨 [J]. 中国环保产业, 2004 (5)
- 【28】李秉祥、黄泉川. 我国环境保护投融资机制创新研究 [J]. 中国社会科学院研究生院学报, 2006 (7)
- 【29】欧培彬、姜玮. 设立环保产业基金的探索与研究 [J]. 企业经济, 2006 (2)

- 【30】朱文军. 运用市场机制发展环保产业[J]. 华北科技学院学报, 2002(9)
- 【31】余梅, 俞琼. 上海市闵行区环保设施专业化运营效应研究[J]. 重庆环境科学, 2003(6)
- 【32】林欣欣. 运用市场机制推进环保设施运营社会化[J]. 福建环境, 2001(2)
- 【33】钟真宜, 王雄. 积极促进环保设施运营市场化[J]. 中国环保产业, 2003
- 【34】平狄克, 鲁宾费尔德. 微观经济学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1997
- 【35】曼昆. 经济学原理[M]. 北京: 机械工业出版社, 1999
- 【36】马中. 环境与资源经济学概论[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999
- 【37】(美)萨缪尔森. 经济学(16版)[M]. 北京: 华夏出版社, 1999
- 【38】Pigou, A. C. The Economic of Welfare[M] London: Macmillan, 1920
- 【39】许庆明. 试析环境问题上的政府失灵[J]. 管理世界, 2001, (5): 195-197
- 【40】徐嵩龄. 世界环保产业发展透视: 兼谈对中国的政策思考[J], 管理世界, 1997(4)
- 【41】辞海编辑委员会. 辞源[M]. 上海: 上海辞书出版社, 1979: 2862
- 【42】崔援民. 现代管理学原理[M]. 北京: 中国经济出版社, 1989: 214
- 【43】吴孝政, 宋磊. 政府引导与市场化相结合创建我国环保产业新型运营机制. 企业家天地, 2006, (6): 64-65
- 【44】焦若静. 关于环保产业进行结构调整的几点思考[J]. 中国环保产业, 1999(5): 13-14
- 【45】戴伯勋, 沈宏达, 黄继忠, 唐晓华. 现代产业经济学[M]. 北京: 经济管理出版社, 2001
- 【46】杨俊一. 制度变迁与管理创新[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2000: 20
- 【47】熊彼特. 经济发展理论[M]. 上海: 商务印书馆, 1991: 83
- 【48】科斯. 财产权利与制度变迁[M]. 上海: 上海三联书店, 1996: 384
- 【49】林毅夫. 关于制度变迁的经济学理论[M]. 上海: 上海三联书店, 1996: 374
- 【50】徐波. 中国环境产业发展模式研究[D]. 西北大学 2004 级博士论文,
- 【51】中国环保产业协会. 中国环保产业发展战略[J]. 中国环保产业, 1998 年 (4): 14-16
- 【52】谭立. 中国环保投融资机制的新格局[J]. 环境保护, 2002(8): 36
- 【53】高广阔. 中国环保产业运行机制论[J]. 中国环保产业, 2001(5)
- 【54】张勇, 张世英, 程振华. 政府主管部门与市政公用企业的博弈分析[J]. 管理科学学报, 2002(5)
- 【55】詹姆斯. 尼斯. 消费者经济学[M], 北京: 中国展望出版社, 1986
- 【56】朱德明. 环境保护基础设施投资对经济增长的拉动表现[J]. 环境导报, 1998(1): 1-3
- 【57】沈满洪, 许云华. 一种新型的环境库兹涅茨曲线[J]. 浙江社会科学, 2000(4): 53-57
- 【58】曾贤刚. 环保产业运营机制[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2005: 130
- 【59】中国环境保护投融资机制研究课题组. 创新环境保护投融资机制[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2004
- 【60】德国循环经济的实施状况[EB/OL]. 中国经济网, 2005-9-2
- 【61】周宏春, 刘燕华. 循环经济学[M]. 北京: 中国发展出版社, 2005 227-236
- 【62】中国国际环保产业促进中心. 循环经济学国际趋势与中国实践[M]. 北京: 人民出版社, 2005:

208-213

- 【63】章坚庭. 英国环保产业现状及发展趋向[J]. 全球科技经济瞭望, 1999
- 【64】吴婧. 2018 年回收产业交易额将达 250 亿英镑, 英国基金瞄准废物回收[N]. 北京现代商报, 2004-09-02
- 【65】王文军. 中国环保产业投融资机制研究[D]. 西北农林科技大学 2007 届博士研究生论文
- 【66】熊博荔, 何卫东. 试析 BOT 投资方式在环保基础设施中的运用[J]. 中国环境管理, 1999 (5)
- 【67】首座“BOO”模式垃圾处理厂在上海开工[N]. 中国环境报. 2004-8-11
- 【68】BOO 模式建设四川蒲江污水处理厂[N]. 成都晚报. 2006-03-30
- 【69】国家环境保护总局科技标准司编. 市场经济与环境保护[M]. 北京: 化学工业出版社, 2001. 9
- 【70】风险投资机构[EB/OL]. www.myco.com.cn/ois/usersites/guochen/main.jsp
- 【71】吴丽萍, 李毓. 陕西省环保产业的发展模式[J]. 环境卫生工程, 2003(12):4
- 【72】尹希果, 梁艳菊, 谭志雄, 赵胜方. 我国环保产业关联效应的静态比较分析[J]. 统计与预测, 2006(3)
- 【73】上官鸣. 陕西第三产业发展中存在的问题及对策[J]. 陕西经济社会发展研究, 2003 (5)
- 【74】张晓岷. 计量经济分析[M]. 北京: 经济科学出版社, 2000
- 【75】于俊年. 计量经济学软件—Eviews 的使用[M]. 北京: 对外经济贸易大学出版社, 2006
- 【76】邓聚龙. 灰色系统基本方法[M]. 武昌: 华中理工大学出版社, 1987
- 【77】国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1992-2004
- 【78】中国环境年鉴编辑委员会. 中国环境年鉴[M]. 北京: 中国环境年鉴社, 1996-200
- 【79】张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海三联书店, 上海人民出版社, 1996
- 【80】Masashi Ogoshi, Yutaka Suzuki. Non-potable urban water reuse—a case of Japanese water recycling [J]. Water, 2000, 21(6): 27-30
- 【81】Sheng Yi. Sustainable Development and Spatial Distribution of Industries[J]. Ecological Economy 2005(2): 73-76
- 【82】Twan Huybersi, Jeff Bennett. Environmental Management and the Competitiveness of Nature-Based Tourism Destinations[J]. Environmental and Resource Economics, 2003(24): 213-233
- 【83】Mark Dickie, John List. Economic Valuation of Health for Environmental Policy: Comparing Alternative Approaches. Introduction and Overview[J]. Environmental & Resource Economics, 2006(34): 339-346
- 【84】Qiaoling Chen, Yuanzhi Zhang, Ari Ekroos. Comparison of China's Environmental Impact Assessment (EIA) Law with the European Union (EU) EIA Directive[J]. Environ Monit Assess, 2006(9)
- 【85】Debra K. Israel. Charitable Donations: Evidence of Demand for Environmental Protection?[J]. Int Adv Econ Res, 2007(13): 171-182
- 【86】Brucer, Domazlicky, Williaml, Weber. Does Environmental Protection Lead to Slower Productivity Growth in the Chemical Industry?[J]. Environmental and Resource Economics, 2004(28): 301-32

## 在校期间参与课题、发表论文及获奖情况

### 1、发表论文

【1】环保企业绩效评价体系构建及模糊综合评判研究.《统计与决策》.CSSCI 来源期刊.2008(4), 第一作者。

【2】利益相关主体分析:绩效棱柱模型在城市经营绩效管理中的分析应用.《城市发展研究》.CSSCI 来源期刊.2008(1), 第三作者

### 2、奖励

【1】2006 年 获学校“暑期社会实践先进个人” “暑期社会实践优秀论文”

【2】2007 年 获学校“优秀青年志愿者”