

中国海洋大学

硕士学位论文

沿海典型性外向型行业环境污染补偿策略探讨

姓名：贺晓霞

申请学位级别：硕士

专业：国际贸易学

指导教师：戴桂林

201106

典型性外向型行业环境污染补偿策略探讨

摘 要

随着经济的发展,我国自有资源已经不能满足日益增长的需求,二者之间的矛盾越来越突出。为了解决这一矛盾,实现可持续发展,我国开始调整产业布局,优化产业结构,转变发展模式,由原来的主要利用国内自然资源转变为开始依赖全球市场配置资源。重化工业向沿海的大转移正好体现了这一发展模式的转变,同时也体现了进一步直接靠近消费市场的战略选择。钢铁、石化作为典型的重化工业,是工业中的基础产业,也是国民经济发展的支柱。国内的自然资源已远远不能满足其需求,钢铁、石化的原料对外依赖程度越来越大,而且这两大行业的产成品也存在大额的进出口量。因此,钢铁、石化是典型的外向型行业,大进大出体现了这一特征。在这些原料需要大量进口或产品需要大量远销的工业门类中,运输成本在产品的生产成本中占有较大比重。在其他条件不变的情况下,如果能采取大批量的运输便可以降低单位成本,而水运正是进行这种大批量运输的理想方式。因此,在沿海港口区域建立钢铁、石化工业不仅可以利用水路运输的优势来节省成本,而且可以减少原材料或产成品的中转次数,从而降低内陆运输费用。同时,临港产业还可以利用港口与国际市场便捷的交通和信息联系的优势,及时调整产品结构,适应市场需求的变化。正是因为上述优势,大量企业向港口及其周边集聚,从而形成了产业临海化现象。沿着中国 1.8 万公里海岸线从北向南,都能看到庞大的储油罐、高耸的反应塔、密布的输油管网、巨型的高炉等。这一切都是我国沿海重化工业快速发展的缩影。

重化工业向沿海地区布局本来是为了更好的利用资源、缩短运距、节省成本,但我们不应该忽略的是,不少重化工项目都属于资源、能源、资金、技术密集型的产业,是我国典型的“高能耗、高物耗、高污染”的三高产业,对环保和安全性要求极高,这一点说明并不是所有的沿海地区都适宜发展重化工业。当前沿海重化工业布局分散、遍地开花,缺乏统一规划,不少重化工项目临近居民区或者在资源环境承载能力薄弱地区上马,加剧环境资源压力。这种布局性的不合理,将挑战沿海生态环境的承受能力,加剧公众环境需求与环境形势间的矛盾。针对这一现象,本文结合比较优势理论和工业区位低成本选择理论,运用大量的数据说明钢铁、石化等重化工业向沿海集中是一种趋势,也具有必然性。然后运用环境外部性理论、产业集群理论和产业生态学理论分析钢铁、

石化等重化工业布局沿海带来的环境压力，协调重化工业发展与沿海环境之间的矛盾成为我们面临的主要问题。以日本钢铁业和荷兰化工业为例，分析它们集聚在沿海港口是如何协调环境与自身发展的矛盾的，借鉴它们的成功经验，结合我国沿海的具体情况，探讨如何转变发展模式，实现经济与环境的协调发展。最后借助首钢搬迁的个案，运用成本收益分析方法，分析首钢新厂采取的环境污染补偿策略是否有效。通过数据分析说明首钢的环境污染补偿策略是有效的，其收益大于成本。从首钢新厂的环境污染补偿策略出发，针对不同污染物，从企业和政府两大主体出发，探讨各自应该采取的补偿策略。通过以上研究，我国钢铁、石化等典型的外向型行业向沿海集中是需要国家统一规划和环境评估的。在国家允许和环评达标后，项目的实施要严格按照规划，以循环经济为理念，采取适当的环境污染补偿措施，实现可持续发展。

关键词：典型性：外向型：环境污染补偿

Discussing compensation policy to environmental pollution control of typical export-oriented industry

Abstract

With the development of economy, our own resources have been unable to meet the growing demand and the contradiction between them is becoming evident. In order to resolve this contradiction and achieve sustainable development, China begins to adjust the industrial structure, optimize the industrial structure and change the mode of development. We want to achieve the transition from primary use of domestic resources to relying on the global resources. Heavy industry has been transferred to the coastland. It indicates the change of development model. Steel and oil industries as the typical heavy industries are the backbone of economic development. Domestic resources have not satisfied their needs, so steel and oil industries become more and more depended on the overseas raw materials. In addition, the two major industries have large imports and exports .Therefore, steel and oil industries are the typical export-oriented industries. Great volumes and weights need large transportation. In terms of transportation costs and convenience, coastal areas near the harbor become undoubtedly the best options. Furthermore, coastal areas are also the largest consumer market. The trend of transferring to coastal areas of steel and oil industries is apparent. From Liaoning, Tangshan of Hebei province, Dalian to Qingdao of Shandong province, Zhangjiagang of Jiangsu province, Ningbo of Zhejiang province, big and small Yangshan of Shanghai, through Xiamen of Fujian province and Guangzhou bay of Guangdong province to the north gulf, along 18,000 km coastline from the north to the south, you can see some huge oil tank, topping tower, the pipeline and etc. All these embody the rapid development of our coastal heavy industry.

In order to make better use of resources, reduce the transport distance, save costs, heavy industry transferred to the coastal areas of the layout. But we should not neglect that some heavy items are resources, energy, capital and technology intensive industries and are the typical “high consumption, high pollution” industries. They need high environmental protection and security requirements. This shows that not all the coastal areas are suit to develop heavy industry. At present, the heavy industry has been distributed dispersal, lack of

unified planning. A lot of heavy items built near the residential area or the place with weak carrying capacity .All of these increase the pressure of environment. The unreasonable distribution will challenge the carrying capacity of ecological environment, and increases the contradiction between environmental needs and environmental situation. Against this phenomenon, this paper integrates comparative advantage theory and industrial choice of low cost theory, and use a lot of data to show that transferring to coastal area of steel and oil industries has become a trend as well as a necessity. Then the author applied the theory of industrial clusters, environmental theory and industrial ecology theory to analyze the pressure to environment brought by steel and oil industry. Realizing co-ordination between coastal environment and heavy industry development has been our main problems. Take Japan's steel industry and the Netherlands' chemistry for example, we analyze them how to coordinate the confliction between environment and its own development. We can propose their successes and link our own concrete conditions to explore how to change the mode of development and realize a coordinated development of both the environment and the economy. Finally, with the relocation of Shougang, the author uses cost-benefit method to analyze whether the compensation policy are effective. The data analysis shows its pollution compensation policies are effective, and its income surpass costs. From the environmental pollution compensation policies of the new factories, for different pollutants, the author discussed compensation policies from the business and government. Through these studies, if steel and oil industries transfer to the coastal area, each item need unified planning and environmental assessment .If the country allows, the project implementation should be strictly in accordance with the planning and persist in the concept of recycling economy to take appropriate compensation measures to achieve sustainable development.

Key words: typical: export-oriented: compensation policy of environmental pollution

0 导论

0.1 选题背景及研究意义

2008 年由美国次贷危机引发的世界金融危机对中国经济产生巨大的影响,尤其是对钢铁、石化和船舶等行业。这些行业近年来开始出现产能扩张过快、局部供给过剩,低水平重复建设、产品结构不合理,低端耗能和污染严重等问题。由于它们是大进大出行业,原料和市场对外依赖程度较高,在此次金融危机中受到较大冲击。国家为了拉动经济走出低谷,抵御外部恶劣经济环境的影响,出台了一系列振兴规划,其中包括《钢铁行业调整与振兴规划》、《石化产业调整和振兴规划(2009-2011 年)》和《船舶工业调整和振兴规划》,明确指出要优化这些产业的布局,趋势就是向沿海集中。具体来看,国家在《钢铁行业调整与振兴规划》明确要求建设沿海钢铁基地,指出要按期完成首钢搬迁工程,建成曹妃甸钢铁精品基地,适时建设湛江、防城港沿海钢铁精品基地,还要推动日照钢铁精品基地建设,论证宁波钢铁续建项目。《石化产业调整和振兴规划》也要求,长三角、珠三角、环渤海地区产业集聚度进一步提高,建成 3~4 个 2000 万吨级炼油、200 万吨级乙烯生产基地,同时把北部湾经济区打造成我国西南地区新兴的石油化工基地等。《船舶工业调整和振兴规划》明确了船舶工业结构调整取得进展,大型船舶企业集团在高端船舶市场具备较强国际竞争力,环渤海湾、长江口和珠江口成为世界级造船基地。

随着十大产业调整与振兴规划相继出台,重化工沿着中国漫长的海岸线高歌猛进,经济增长和社会发展对于重化工的巨大依赖已然形成,中国已经不可抗拒地进入了重化工时代。重化工业向沿海地区布局,按说可以更加有效地利用资源、缩短运距、节省成本,这也是大势所趋。但我们不应该忽略的是,不少重化工项目都属于资源、能源、资金、技术密集型产业,又具有高能耗、高污染的特点,对环保和安全性要求极高,并非

处处适宜。这在拉动经济发展的同时，也给城市环境承载带来了更大的压力，土地制约、用水紧张、用电短缺、环境污染随之而来。不少业内专家认为，当前沿海重化工业布局已经存在诸多“硬伤”：布局分散、遍地开花，与国际上对重化工普遍实行的“集中布局、集中治理”原则背道而驰；缺乏统一规划，不少重化工项目临近居民区；在资源环境承载能力薄弱地区上马，加剧环境资源压力；临近环境敏感区，时刻威胁原生态安全……以浙江宁波北仑区的临港重化工业为例，其数据可以更好的说明这种环境压力：规模能源产业，包括LNG（液化天然气）、东海油气田登陆工程和亚洲最大的火力发电厂北仑电厂等，是中国东部最主要的能源基地；石化产业，总投资超过100亿美元，形成以台塑石化、逸盛石化、三菱丽阳腈纶、埃索石化等项目为主体，涵盖石化上中下游全部产业的产业链；钢铁产业，宝新不锈钢将形成年产60万吨替代进口的不锈钢生产基地，宁波建龙钢铁重新上马后将形成600万吨宽厚板生产基地；造纸及纸制品产业，总投资170亿元，其中的中华纸业是亚洲单厂生产规模最大的造纸产业基地。

这种布局性的不合理，将挑战沿海生态环境的承受能力，加剧公众环境需求与环境形势间的矛盾。并且钢铁、石油化工及船舶行业均属于外向型行业，行业规模的不断扩大会带来贸易规模的扩大，进而又引发了环境与贸易之间的冲突。因此，我们应该根据区域资源、环境承载能力和市场需求，合理布局产业基地及发展规模，避免重蹈西方国家“先污染后治理”的覆辙。如何处理好沿海重化工业发展与环境保护的关系成为我国沿海工业带关注的焦点。

0.2 国内外研究现状及发展动态

环境污染补偿问题最早是由外部性概念引申而来的。经济的外部性概念最早出现在马歇尔的《经济学原理》中。

环境问题的解决因其实质不同而产生不同的思路。庇古从外部性角度提出了自己的

解决思路,他认为,在环境问题的解决中,政府应该充当调解人的角色,对产生正外部性的活动者给以奖励(也就是补贴),而对产生负外部性的活动者予以惩罚(即课税),并且保证奖励和惩罚的数额与所产生的外部性数额相等。在经济学里,我们称这个过程为“外部性的内部化”。仅仅从外部性内部化的角度考虑,庇古税作为一种惩罚手段,的确是一种比较有效的手段。但从核算外部性带来的社会成本角度考虑,它又是不可行的,因为衡量社会成本的制度框架根本不存在,操作上存在很大的难度。另外,在实际操作中政府又在其中充当角色,人为因素很难排除,如果对外部性的认识不充分,可能会对经济活动造成扭曲。

科斯从产权的角度阐述解决方案,他强调产权以及排污者—受害者之间讨价还价机制的重要性。他认为,在资源或环境产权明晰的前提下,通过排污者和受害者进行谈判就可以自行解决污染问题。科斯定理与庇古理论相比,其进步之处在与引入了市场的机制,排除了外来因素的干扰,使得最终的平衡点更加接近实际。

随着经济的发展和社会的进步,到20世纪70年代,以塞尼卡和陶希格为代表的经济学家又从环境与发展关系方面考虑环境污染的补偿问题。他们认为,经济的迅猛发展带来了环境污染,从而导致了高质量的环境成为“稀缺物品”。为了解决环境污染问题,需要花费额外的劳动和资本,即环境拥有了价值,可买卖。换言之,环境和资源的使用不再是免费的,而是要高昂的代价,作为对环境破坏和资源浪费的补偿。因此,他们提出了污染税的概念,意图解决环境污染,同时提高人们的环保意识。

诺贝尔经济学奖获得者索洛也认为,环境是有价值的,可以用价格来衡量,不是无偿使用的。他提出,必须建立具有补偿未来机制的价格体系来保护我们的环境

在损害补偿与生态补偿基础上,国际社会就环境污染问题达成了共识。首先体现在1972年联合国在首次人类环境会议上发布的“人类环境宣言”中,宣言称“各国应进行

合作,以进一步发展有关它们管辖或控制之内的活动对它们管辖以外的环境造成的污染和其他环境损害的受害者承担责任和赔偿问题的国际法”。在1992年里约热内卢发布的“环境与发展宣言”中也有体现,该宣言提出“应让人人都能有效地使用包括补偿和补救程序在内的司法和行政程序参与环境问题的解决,各国应制定关于污染和其他环境损害的责任和赔偿受害者的国家法律”。

我国国内对环境污染补偿问题的研究晚于国外。不过,从宏观方面对环境破坏的经济损失剂量的研究在环境问题出现之初就已经开始。表现在20世纪80年代初期对企业污染、城市污染与流域污染的经济损失的研究,其中关于环境与经济的国家基金项目是有显著的权威和代表性。1984年,《公元2000年中国环境预测与对策研究》首次对全国环境污染损失进行估计。1990年过孝民、张慧勤主持研究的对“六五”计划(1981-1985)期间环境经济损失的研究是以中国为对象的全面系统的计量成果。这项研究在计量方法、数据的处理、结果表述诸多方面都有较高的学术价值和实用价值。1994年由金鉴明主持的“中国典型生态破坏的经济损失”研究,使得对中国生态破坏的经济损失研究有了一个比较持之有据的了解。1995年,中国社会科学院环境与发展研究中心在国家环保局局长基金支持下进行了题为“中国90年代环境污染与生态破坏的经济损失”的研究。2004年,国家统计局和国家环保总局成立绿色GDP联合课题小组,后又加入发改委和林业局,主要研究适合我国国情的绿色GDP核算体系,用以衡量经济发展过程中付出的资源环境代价。

桑燕鸿、吴仁海(2002)界定了环境污染补偿的概念,并按不同的标准对其进行分类;概述了环境污染补偿的理论基础,主要包括资源有偿使用理论、外部性理论、公平性原则、社会经济中公平交易的原则、可持续发展原则。介绍了费用——效益模型,认为环境污染是否需要补偿及补偿费用多少应有此模型确定。

杨润高、李红梅（2006）阐述了环境补偿思想的发展历程，从庇古税、科斯定理讲到了补偿发展理论。然后以日本为例，介绍了环境污染补偿思想在日本的实践，可以看出，日本在这方面取得了很大的成效，是值得我国学习和借鉴的。

刘江宜、倪琳（2007）对环境成本内在化问题进行了研究。作者先探究了环境成本的经济根源；然后分析提出三种环境成本内在化的手段，并比较其优缺点；最后提出对策建议，针对污染问题，我国应该走生态经济协调发展的模式。

张淑翠（2008）综述了国外对生态补偿税收的研究和国内的环境税收研究，在此基础上，将环境税收引入效用函数进行数理分析，并以江苏沿海区域为例，构建面板数据模型进行实证研究。研究结果均表明，在环境税收的影响下，不同地区不同时期的环境库兹涅茨曲线只是一个客观现象，而不是一个必然规律。降低污染排放量，区域经济才能走上持续增长路径。

冷传慧、王年斌、李芳芳（2008）探讨了环境补偿费的价格标示化。本文以锦州湾为例，选取锦州湾海域水中污染物的含量，说明了目前环境污染问题的严重性。面对如此严峻的问题，首先阐述传统的解决方法，然后提出了环境补偿费的价格标识化构想，引入了环境税的概念，对环境税的实施做了详细介绍。由此我们可以看出，价格标示化存在一定难度，不易实施。

谢明（2008）分析了我国钢铁产业发展清洁生产的必然性，从钢铁产品设计、产品制造原材料准备、产品的制造过程、排放物无害化和资源化处理以及产品的使用、再使用和回收五个方面总结了清洁生产的内容。就清洁生产的内容提出采取的措施，最后概述了钢铁产业清洁生产的现实意义。

周宏春（2007）强调了钢铁产业发展循环经济的重要性，从产业链角度和层次角度进行分析，具体分析了钢铁企业发展循环经济可以形成的五条产业链以及不同层面的循

环经济。最后总结出钢铁产业发展循环经济的重点环节,并在此基础上提出可行性建议。

冯聚合、王占国、朱新华(2008)首先对钢铁工业环境污染现状进行了分析,指出目前我国钢铁工艺先进与落后共存,制约着环境治理的进程,加重了环境污染。就目前钢铁企业存在的环境问题提出了解决措施,包括清洁生产、发展生态产业链、从总量方面控制污染、调整产业结构等。

多金环(2007)结合实例对石油化工项目存在的主要问题进行了分析,从科学发展观角度,在行业布局、循环经济、清洁生产、环境风险防范、环保准入、减少污染物排放、加强环境管理等方面,对石油化工行业发展循环经济,实施可持续发展提出了建议。

余道先(2004)对中国的环境质量与对外贸易的关系进行了系统的分析,并提出通过加强国际合作、走贸易与环境协调发展道路、建立有利于贸易与环境协调发展的微观机制等对策协调中国环境质量与对外贸易的关系。张琪(2007)从环境成本核算的角度分析了我国环境问题对对外贸易发展的影响,并提出了政策建议。

叶汝求等从国际贸易和可持续发展理论的角度系统分析了贸易自由化和环境保护的辩证关系,对协调贸易、环境和发展的关系,提出了许多很有见地的观点;

0.3 研究方法

(1) 理论分析与实证分析相结合的研究方法。论文首先阐述了外向型经济与环境协调发展的理论以及环境与贸易的相关理论,以坚实的理论奠定研究基础。借鉴部分发达国家外向型经济发展过程中经济与环境实现协调发展的模式,在此基础上,以山东沿海重工业产业布局为实例,对其行业特点、产业布局、环境问题情况进行叙述,针对外向型经济发展过程中与环境存在不协调提出补偿策略,以实证分析进一步证实了理论分析的必要性。

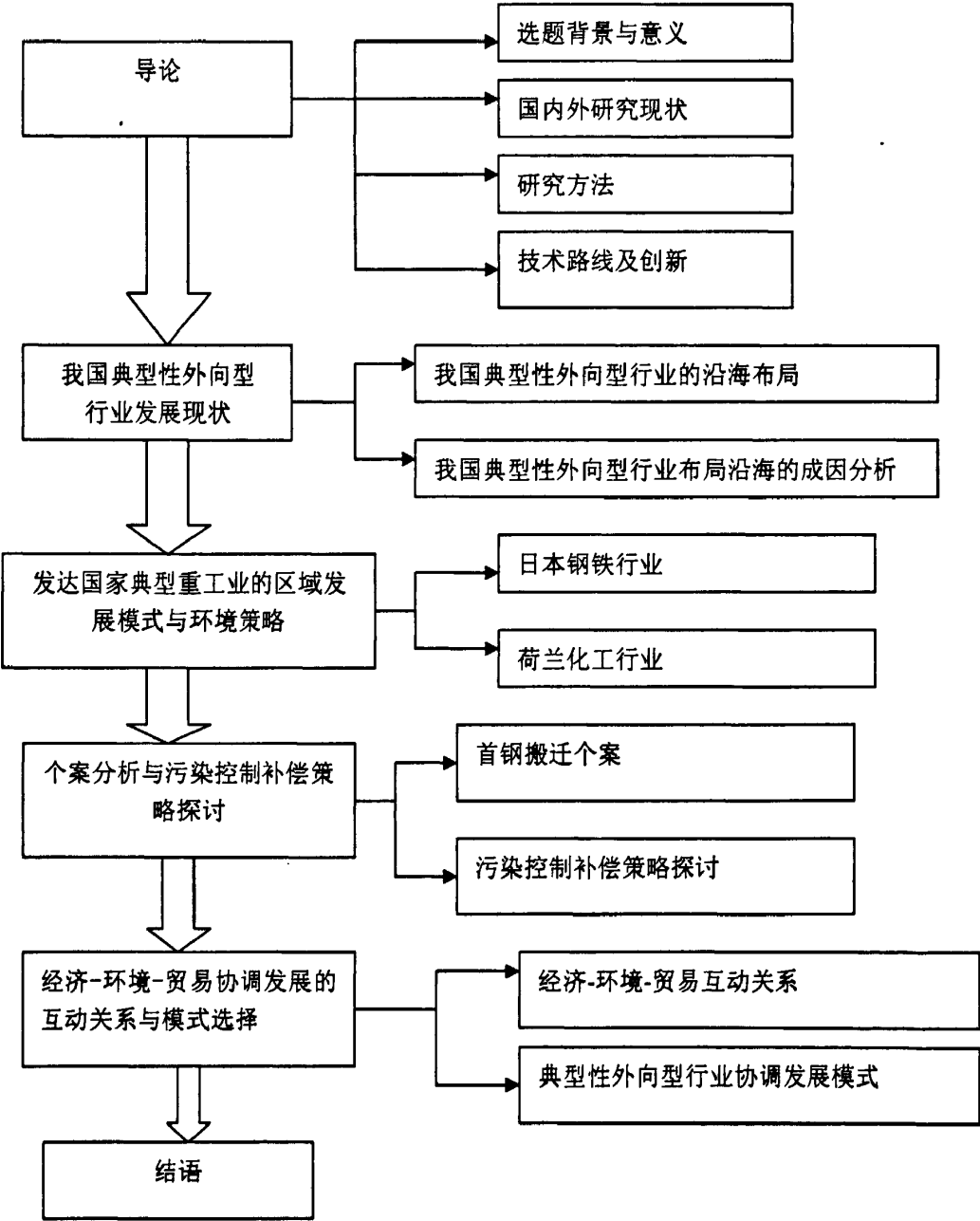
(2) 规范分析与实证分析结合:整理分析环境贸易理论以及比较优势的理论,并

对环境产业发展模型和区域环境发展模型进行了阐述。实证分析方面借鉴日本、韩国、荷兰等沿海重工业的发展模式和环境策略，考察它们与中国沿海经济发展的相似程度，进而对中国沿海外向型行业发展的环境问题进行了研究。

(3) 运用了模型分析、比较分析、统计分析等多种分析方法从多个角度进行分析。

0.4 技术路线与创新

0.4.1 技术路线



0.4.2 论文创新

(1) 视角上的创新。本文选取的是沿海地区典型性外向型行业，它们具备相似的行业特征：高能耗、高污染、贸易依存度较大。这些行业向沿海地区转移，形成一定的产业集聚。从理论上讲应该是有利于降低成本，提高效益，促进资源的合理配置，但是环境污染问题却使这一转移的效益大打折扣。从选取的行业和考虑的环境问题来看，这种研究可认为是一种创新。

(2) 内容上的创新。本文针对典型性外向型行业向沿海转移趋势，从产业集聚角度出发，尝试性地提出区域经济与资源环境协调发展的模型以及外向型行业进口运输时对海洋带来污染的环境成本，并认为此成本应该计入外向型行业的输入成本。从相关文献检索来看，这种研讨可认为是一种新的探索。

(3) 方法上的创新。本论文从中国钢铁、船舶等外向型重工业向沿海转移的现状分析入手，将传统理论、现实经济方法与典型的实践分析三种方式结合起来，全面准确的分析了中国沿海重工业基地形成所带来的环境效应。在实证分析时选取典型国家已经形成的发展模式的相关数据，先分析了典型国家已经形成的沿海重工业基地发展模式和环境政策策，然后结合我国自身的实际情况学习借鉴发达国家的经验，改进我国沿海典型性外向型行业的发展模式和环境策略。

1 基本概念与理论依据

1.1 基本概念

1.1.1 外向型行业

对于外向型行业，目前没有一个明确的定义。理论界只是对外向型行业业进行简单的界定，即外向型行业是指建立在国内，以国际市场为导向，通过不断优化组合跨国界的生产要素，在国际市场上逐步形成持续的综合竞争力的一类企业的总称。

外向型行业最基本的特征是生产和经营面向国际市场,但是不能把外向型行业简单的看成是:在一定时期内,产品出口到国际市场换取外汇的一类企业的总称。这里我们重点强调的是外向型行业跨国界组合生产要素的能力和国际市场上持续的综合竞争能力。任何一个国家都不可能拥有其经济发展所需要的一切生产要素,生产要素的稀缺使企业开始转向国际市场。当企业在国内市场上获得的生产要素与在国际市场上获得的生产要素相比不具备“比较优势”或在国内市场上根本得不到某些生产要素时,就需要对世界市场上的资源进行跨国界的优化组合,参与国际分工,参与国际竞争。因此,面对国际市场的有效需求,成功利用世界市场上的各种生产要素是外向型行业的基本特征之一。优化组合国际资源的能力并不是每个企业都具备的。

企业所提供的产品在国际市场上具有很强的持续的综合竞争力也是外向型行业的基本特征。在竞争日益激烈的今天,制约产品跻身国际市场、得到世界认可的因素不单是质量,还包括价格优势、信息畅通、市场供求等。如果企业的产品不具备较强的综合竞争力,打不开国际市场,那么企业就无法实现外向化经营,也不能成为外向型企业。

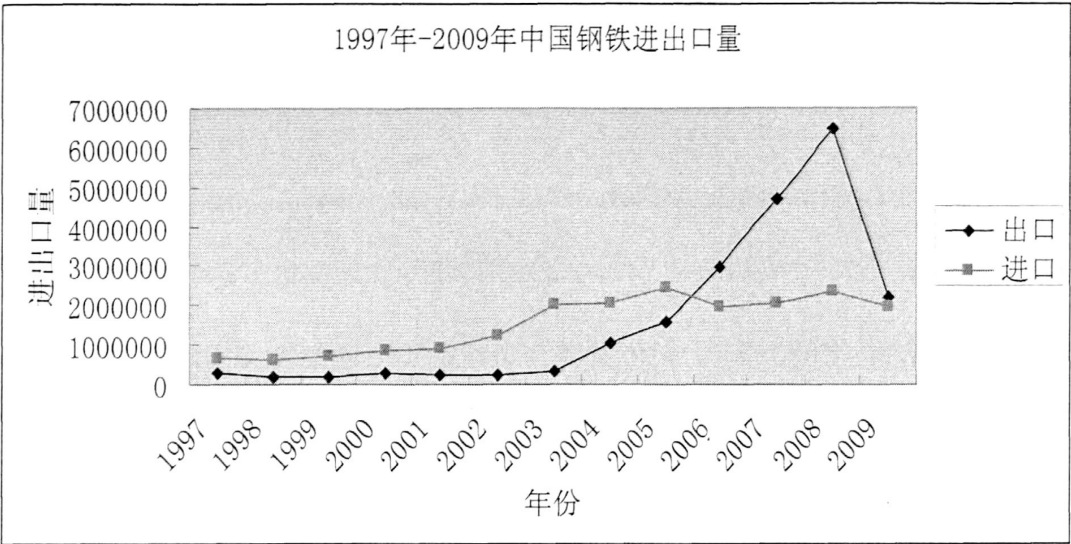
综上所述,本文对外向型行业做出了如下界定:生产立足于国内,以国际市场为导向,存在大额进出口量的一类企业的总称。这里所说的大额指的是进出口的数量和金额都是大宗的,例如钢铁业、石油化工业、船舶业等,这些行业的进出口量非常大,需要大宗运输。

1.1.2 典型性外向型行业

(1) 钢铁行业是外向型行业

钢铁工业是我国最重要的基础原材产业,是国民经济的重要支撑力量。随着经济的快速发展,我国钢铁工业迅猛发展,规模不断扩大,从2002年到2009年,年增速均超过20%。据2009年的统计数据来看,规模以上工业粗钢、钢材、生铁、铁矿石原矿量、铁

合金产量分别为56784万吨、69244万吨、54375万吨、88017万吨、2209万吨。其中，粗钢、生铁产量分别占全球的46.7%和60.5%，我国已经成为世界上的钢铁生产大国。



数据来源：根据中国统计年鉴数据整理。

从图1的折线图中我们可以看出，2002年以后，我国钢铁产能有了大幅度上升，它的目标已经不仅仅是满足国内市场的需要，而是开始走向国际市场。从2006年至今，我国钢铁产品的对外贸易一直处于顺差状态（出口大于进口）。因此，我国的钢铁产品已经不再停留在国内市场，而是开始以国际市场为导向，不断提高自身的国际竞争力。这一转变使得钢铁企业具备了外向型行业的基本特征之一。

另外，我国钢铁工业利用世界市场上生产要素的能力不断加强。就拿最重要的基础原料铁矿石而言，随着国民经济对钢铁产品需求的增长，钢铁产业对铁矿石的需求越来越大。虽然铁矿石的生产规模也在不断扩大，但是其增速远远赶不上生铁、粗钢及钢材的增速，铁矿石的缺口在不断加大，这将导致钢铁业对铁矿石进口的依赖程度不断提高。

表1-1 几年来钢铁工业对铁矿石进口的依赖度

	钢铁工业对进口矿的依赖度	严重程度
1991年以前	<20%	低度依赖
1992-2003年	20%~50%	中度依赖
2004年以后	>50%	高度依赖

数据来源：根据统计公报整理。

从表1可以看出我国钢铁工业对进口矿的依赖度越来越大, 1991年以前低于20%, 2004年以后提升为50%以上。据统计2009年我国进口铁矿石3.83亿吨, 钢铁工业对进口矿的依存度已高达74.5%。如果这样增长下去, 钢铁工业对国际铁矿石市场的依赖度将进一步提高。这说明我国钢铁行业在国内生产要素供给不足的情况下, 充分利用世界资源, 优化组合国际生产要素, 满足发展要求。这也符合外向型行业的特点。

总之, 我国钢铁行业立足本国需求, 以国际市场为导向, 大量出口钢铁产品; 而且还需要大宗进口铁矿石来满足钢铁生产的需求。因此, 这完全符合本文对外向型行业的界定。

(2) 石油化工行业是外向型行业

石化工业也是国民经济的基础产业, 其原料主要来自于原油。但是我国原油储量不足, 每年的开采量远远不能满足不断增加的需求。随着经济的发展和科技的进步, 我国炼油能力在不断地增长, 统计数据显示, 到目前为止, 我国已形成了17个千万吨级炼油基地, 1000万吨/年以上的炼油厂原油一次加工能力已接近全国总加工能力的一半。原油一次加工能力由2000年的1.43亿吨增至2005年的1.635亿吨; 到2006年, 原油加工量达到3.1亿吨, 居世界第二位; 2009年更是达到2.235亿吨, 占全国产能的46.9%。为了满足能源的需求, 我国每年都要进口大量的原油和成品油。下图2为1997年至2009年的原油和成品油的进口量和出口量, 从图中数据可以看出, 2008年之前, 每年的进口量呈现上升趋势, 出口量也在增加。受金融危机的影响, 2008年进口量出现大幅度缩减, 但是金融危机恢复时期, 进口量慢慢趋于平稳。

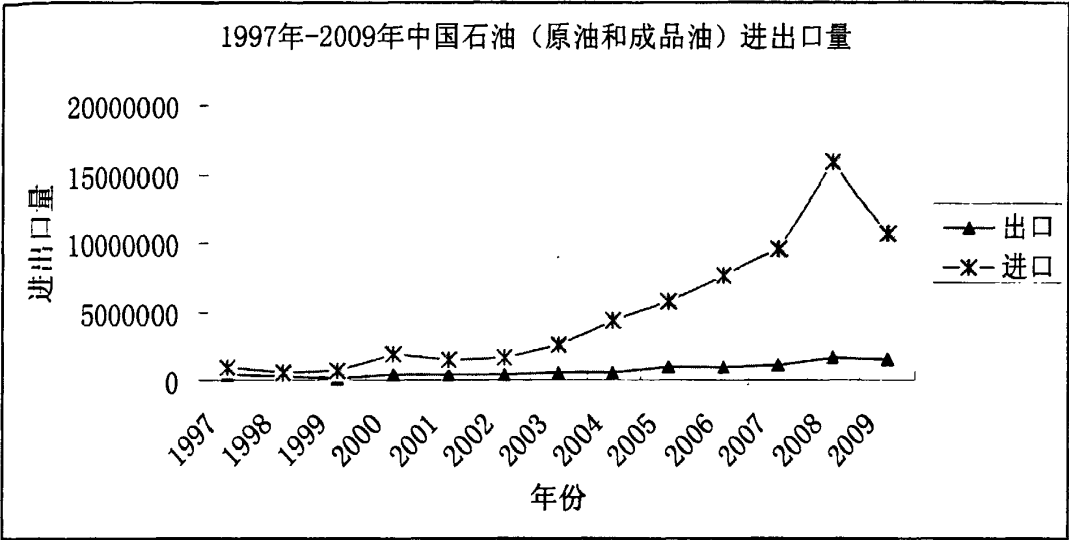


图1-2 1997年至2009年的原油和成品油的进口量和出口量。

数据来源：根据中国统计年鉴数据整理。

随着经济的发展，我国乙烯的产能也在不断上升。截止2006年，乙烯的年生产量达到966.5万吨，成为仅次于美国的世界第二大乙烯生产国。2008年受金融危机的影响，我国的乙烯产能有所下降，其产能为998.5万吨/年，产量为999.83万吨/年，2009年为1197万吨/年，产量1040万吨/年，恢复到金融危机前的水平，居世界第二。图3表示的是1998年-2009年我国每年乙烯的生产量，折线图很好的展现了我国乙烯产能上升趋势。

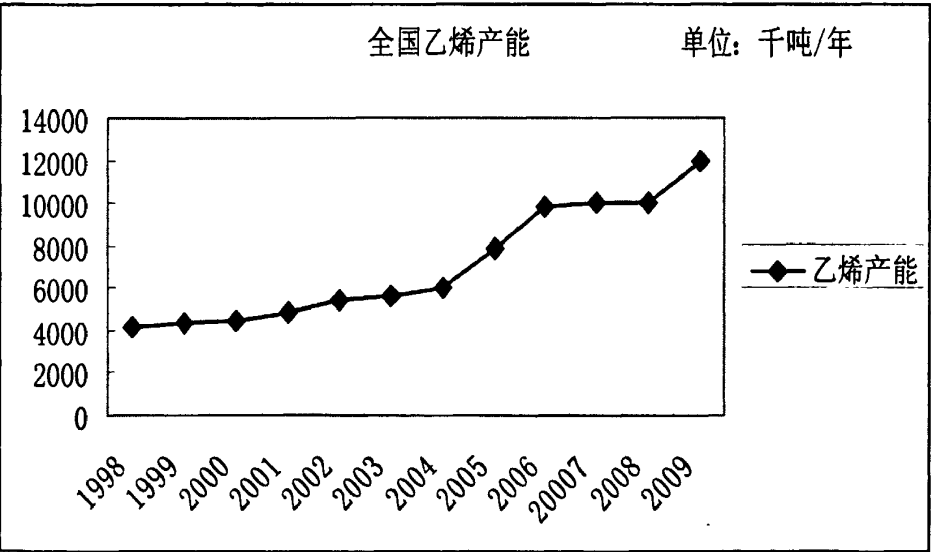


图1-3 1998年-2009年我国每年乙烯的生产量

数据来源：根据中国统计年鉴数据整理。

然而，我国乙烯消费量的自给率却不到50%，合成树脂的自给率也仅仅为55%左右，是全球第一大合成树脂进口国；合成橡胶的自给率略高于60%，进口量也居世界首位。可见，我国石化工业在世界上已经居于举足轻重的地位，石化产品的生产和消费都会对世界石油市场产生深远的影响。因此，我国的石油化工业也是典型的大进大出行业，其生产和消费需要大量的进口和出口，这也决定了石化行业每年存在大宗的运输量，完全符合本文对外向型行业的界定。

（3）钢铁、石油化工行业是典型的重污染行业

钢铁、石油化工都是“三高”行业，具备以下特点：

①大宗运输量。铁矿石、煤炭是钢铁生产所需要的主要原料，占原料消耗的 75.56%。这些原料不论是从国内开采还是从国外进口，其运输量都是巨大的。钢铁产品本身体积大、吨位大，其销售的运输量也是很大的。比如 2009 年规模以上工业粗钢、钢材、生铁、铁矿石原矿量、铁合金产量分别为 56784 万吨、69244 万吨、54375 万吨、88017 万吨、2209 万吨，由此可以看出，钢铁行业的生产和流通都需要大宗的运输。

石化行业的运输也是大吨位的，不论是出口还是进口。就拿其主要原料原油来看，随着炼油能力的增加，我国原油的储量不能满足日益增加的需求。数据显示，从 2000 年至 2009 年，我国原油消费量由 2.41 亿吨上升到 3.88 亿吨，年均增长 6.78%，原油净进口量由 5969 万吨上升至 1.99 亿吨。据国际能源署公布的最新数据和预测显示，我国石油需求增长将占世界石油需求增长的 30%到 40%。可见，石化行业的生产和流通占据大额的运输量。

②高耗能。钢铁、石油行业是耗能大户，这里能源包括煤炭、电力等。2009 年，石化行业能源消耗量为 47192.5 万吨标煤，占全国能源消耗总量的 15.2%；占工业能源消耗量的 22.6%，比 2000 年下降了 4.47 个百分点。根据统计数据，2000~2009 年，全

国工业能源消耗量年均递增 9.91%，石化行业能源消耗量年均递增 7.72%。尽管如此，目前石化行业的能源消耗量，仍占全国工业能源总消耗量的五分之一。我国石化工业的能耗远高于世界先进水平，单位产值的能耗是美国、加拿大和墨西哥的 4.1 倍，是日本的 6 倍，单位产值的水耗是国外先进水平的 3.5 倍。钢铁工业的能耗约占全国工业总能耗的 11%，与世界先进水平相比，仍存在很大差距。

③高耗水。绝大多数重化工业生产过程中耗水量非常大，而且大多只能耗用淡水，储量丰富的海水却无用武之地。我国水资源总量为 2.8 万亿立方米，人均淡水资源为 2200 立方米，远远低于世界平均水平，而我国沿海绝大部分省市又属于淡水比较短缺的地区，如果钢铁、石化等重化工业盲目向沿海地区集中很可能会出现工业与人争水的局面。

④高污染。钢铁和石油化工都是高污染行业，它们的生产工序复杂，很多工序会产生污染物，主要包括废气（主要是二氧化硫、烟尘、粉尘）、废水、固体废弃物（这里可以指一些废渣）。这两大行业的工业“三废”排放量很大，具体排放量如下表所示：

从表中可以看出，我国石化工业的“三废”排放在全国工业行业中名列前茅，其工业废水排放量为 372431 万吨，工业废气排放量为 272.93 万吨，产生工业固体废弃物 72 万吨。，钢铁行业的“三废”排放量紧随石油化工之后，其排放的的废水和废气约占工业排放量的 16.8%，固体废弃物总量约占工业废弃物总量的 7.6%。

表 1-2 工业“三废”排放量及所占比例（2008 年）

	全部行业 (万吨)	钢铁工业 (万吨)	钢铁排放 比例	石油化工 (万吨)	石油化工排放比 例
废气	2978.0004	306.4938	10.2919328	272.9336	9.1649954
废水	2173775	144104	6.629325	372431	17.1329139
固体废弃物	697	53	7.6040172	72	10.3299857
全部	2177450	144463.494	24.525155	372775.934	36.627895

数据来源：根据中国统计年鉴数据整理。

这两大行业排放的“三废”总量占全部行业排放总量的比例也是相当高的，其中石油化工高达 36.63%，从图 1-4 可看出，两大行业的排放量占总排放量的一半以上，其中石油化工业污染物排放量占有将近 40%的比例。因此，要减少工业污染物（主要是工业“三废”），就首先从污染物排放量大的行业入手，即钢铁、石油化工行业。

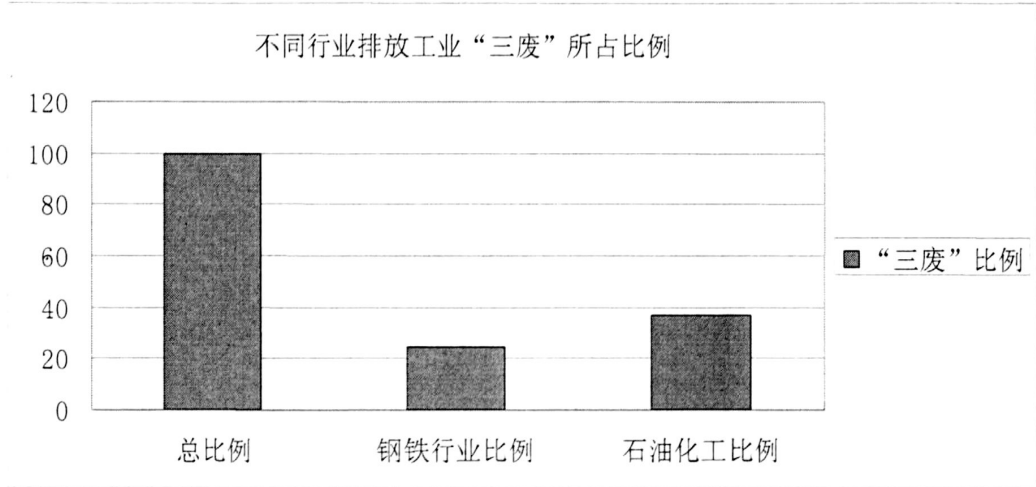


图 1-4 不同行业排放工业“三废”所占比例

数据来源：根据中国统计年鉴数据整理。

这几大特点说明钢铁、石油化工都是典型的重污染工业。我们在讨论环境污染控制补偿策略时，首先从典型抓起，考察它们的环境污染治理措施和成效，然后根据具体情况给予补偿。

1.1.3 环境补偿概述

环境污染补偿可以定义为以保护环境、使环境可持续利用为目的,以使用环境或从事对环境产生或可能产生不良影响的生产、经营、开发者以及受益于环境保护者为对象,以环境保护、整治、恢复为主要内容,以经济调节为手段,以法律为保障的一种环境管理手段。

从价值层面来看，环境污染补偿就是从价值形态而不是直接的物的形态去描述本来属于物的层面的资源环境要素变化,意味着从生态环境价值构成及其价值运动的角度来分析环境污染控制补偿。从价值论角度看，生态环境价值补偿是指通过对资源环境要素

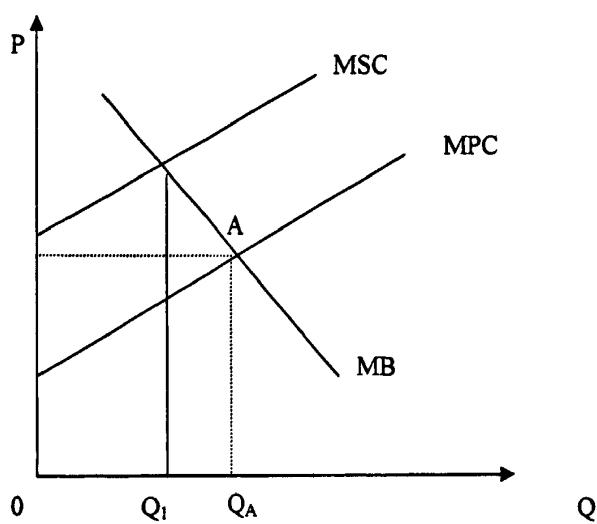
(主要指大气、水体)进行价值补偿,以恢复、维持或者增进生态环境创造价值的能力或潜力。它的本质是生态环境以相对独立的地位参与价值分配,即将资源环境要素所创造价值的一部分或全部返还给生态环境,可以进一步阐述为:在承认生态环境以相对独立的地位参与价值创造的前提下,为了保存和发展其各种资源要素参与价值创造的能力与潜力,赋予并实施生态环境参与价值分配的一种社会化经济活动。

1.2 理论依据

1.2.1 环境外部性理论

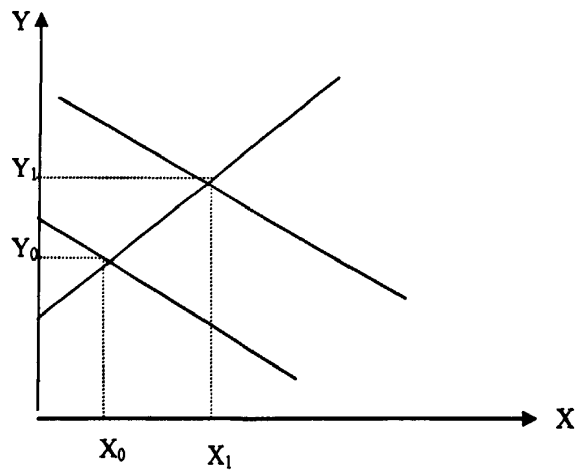
外部性是指某个人(生产者或消费者)的一项经济活动给社会上其他成员带来了好处(或危害),而他并没有因此得到补偿(或付出代价)。具体而言,它是指一方的行为对另一方的福利所产生的非市场的影响。这种影响可能是有益的、也可能是有害的。有益的外部性影响称为外部经济性,又称为正外部性;有害的外部性影响称为外部不经济性,又称为负外部性。外部成本的存在导致经济单位或个人在从经济行为中产生的私人成本或私人收益无法与社会成本和社会收益对等。

外部性理论应用于环境问题就可以得到环境外部性的概念。这一概念最早出现在马歇尔的巨著《经济学原理》中。依据外部性的分类,环境外部性分为负环境外部性和正环境外部性。负环境外部性带来环境污染,引起环境问题。举例而言,假如一个生产型企业向河道排放污水,导致河两岸的居民饮水质量下降、下游河中生物的死亡等外部成本的发生,使社会边际成本(MSC)大于企业的私人边际成本(MPC)。企业根据 $MPC=MPB=MR$ (私人边际收益)确定的产量 Q_0 大于从社会角度看的有效配置量 Q_1 (由 $MSC=MSB=MR$ 确定),如图(a)所示。



图(a) 私人成本与社会成本

由于在这类活动中社会边际收益 (MSB) 大于私人边际收益 (MPB)，市场所达到的均衡点 A (此时 $MPB=MC$) 所对应的产量 Q_A ，从整个社会角度看过少 ($Q_A < Q_1$)，从而缺乏效率。如图 (b) 所示



图(b) 私人收益与社会收益

资料来源：费国超. 国际贸易中环境成本内部化研究：[硕士学位论文]. 长春：吉林大学，2004

图1-5环境成本内在化

1.2.2比较优势理论

区域比较优势是决定区域产业布局的一种机制,这种优势有两个方面的含义：绝对比较优势和相对比较优势。亚当·斯密提出了绝对比较优势理论,他认为每一个国家或

地区都有其绝对有利的、适于某种特定产品的生产条件,如果每一国家均按其“绝对有利的条件”进行专业化生产,然后彼此进行交换,对各国都有利。大卫·李嘉图继承和发展了斯密的绝对成本理论,在其《政治经济学及赋税原理》一书中提出了相对比较优势理论,认为任何国家都具有相对有利的生产条件,如果各国都把劳动用于最有利于生产和出口相对有利商品、进口相对不利商品,那么各国资源都将得到最大化利用,使贸易双方获利。因此,运用比较优势理论来指导产业布局,实现资源利用最大化、产业结构协调化。

1.2.3 工业区位选择的低成本指向理论

工业企业的空间分布受诸多因素影响,这些因素在特定场所的组合构成区位引力场,工业企业依据一定原则选定其最佳区位,从而实现其经济目标(最低成本、最大利润或其它既定目标)。工业区位论即研究这些区位因素对工业企业布局的影响过程,及工业区位选择的各种原则。该理论最早产生于17—18世纪欧洲资本主义原始积累和工场手工业大发展时期。德国罗舍尔于1868年提出“区位”即为了“生产上的利益”而选择的场所,它受原料、劳动力、资本等制约。现代工业区位理论创建人德国韦伯于1909年完成了专著《工业区位理论论工业区位》,其核心为区位因子决定生产场所。工业配置时,要尽量降低成本,尤其是运输费用,以实现产品的最终销售。韦伯将一般区位因子归纳为3个:运费、劳动费、集聚(分散)川。在假设区域均质、资源有限分布、劳动力遍在、消费点和吨公里运费确定的条件下,企业的区位选择是由最低运费点经劳动费因子、集聚(分散)因子的修正后得出。该理论被称为“最低成本学派”,对西方区域科学和经济区位理论研究起了奠基作用。之后很多学者对韦伯的理论提出了修正意见,发展了他许多概念,如进行多因素的对比分析和动态区位研究。美国经济学家胡佛对运输费用结构如何影响工业区位进行了详细调查,修正了韦伯的运输成本与运距成正比的结

论。德国经济学家廖什1940年提出以最大利润代替最低成本的最大利润原则和动态“市场圈”的需求圆锥体理论。区域科学的创始人伊萨德利用各种计量经济学方法进行工业区位分析,从“空间经济论”出发研究区位论,指出区位因子是互相依存的函数关系,应从区域的综合分析中研究工业区位,以充分发挥地区优势,建立最佳生产部门。

以韦伯为代表的成本学派在工业区位确定上的三指向原则均是以降低生产成本为准则,而市场学派则是寻求生产的最终实现;临港地区正是基于它既面向市场又靠近原料,具有运费最低的优势,成为以农副产品和矿产为原料的初级生产产品的进出口国家或地区,和以工业制成品进出口为主导战略的国家或地区的工业最佳区位。基于大宗货物远洋运输产生的海运革命极大地降低了长距离海洋运输的相对成本,能源和原材料出口与消费市场的地域分隔、海上和港口运输以及装卸等技术的快速发展,将依托港口空

间的工业化增长作为政府对国家经济干预的主要焦点,从而形成新的增长极。

1.2.4 产业集群理论

产业集群产生于二十世纪二十年代,由美国学者迈克尔·波特提出的。其含义为相互关联的企业与机构在一定地域内集中分布,通过这种集聚形成有效的市场竞争,降低信息交流和物流成本,形成区域集聚效应。该理论是继产业区位理论、增长极理论之后的一种新型区域发展理论,它不仅强调区域分工的重要性,而且更加强调发挥区域内资源整合能力的作用,尤其是技术创新的作用。从产业集群的角度来研究产业布局,不单避免了割裂区域内各种资源之间的联系,还进一步强调了发挥区域内各种资源要素的整合能力和协同效应的重要性,突出了技术创新对产业布局的意义。

几乎所有经济繁荣的地区都可以发现产业集群的存在。从世界范围来看,荷兰的花卉业、法国的葡萄酒业、瑞士的造表业、美国以硅谷为代表的高新技术产业等,无一不对区域经济的发展带来较强的推动作用。而我国的集群经济是在改革开放之后才出现的,

起步较晚但发展迅猛。目前,产业集群在江浙、广东等沿海地区蔚然成风,而且这一趋势正从广度和深度两方面快速扩散,已成为我国区域经济发展的“加速器”。国内外理论和实践均表明,产业集群是培育区域竞争优势的重要途径。因此,整合区域资源,大力培育、发展集群经济,是加快我国经济发展、全面建设小康社会的重要途径。

1.2.5 产业生态学理论

20世纪90年代,受生态学理论的影响,人们产生了能否模仿自然生态系统,按照其物质循环和能量流动规律重新构建一个产业系统的想法,希望构建的这个系统能够实现各种产业生态化,保证各种物质和能量获得高效的利用,于是产业生态学应运而生。产业生态学强调协调地看待产业系统与周围环境的关系,不能孤立的看待问题。依据产业生态学的理念建立的产业布局在结构上形成了良性的物质循环和能量流动,各产业主体之间相互依存、相互制约,形成一种协同进化的局面。构建生态产业园是实现这种产业布局的重要方式,其实质是根据特定地域的资源优势和产业优势,通过模拟自然生态系统,进行产业间的整合和补充,使之形成互为关联的产业生态链。因此,生态产业园区是一种能够实现经济效益和环境效益双赢的产业布局模式。

2 我国典型性外向型行业发展现状

2.1 典型性外向型行业的沿海布局

2.1.1 钢铁工业的沿海布局

产业布局是资源在空间的一种配置方式。从全世界范围来看,钢铁产业的布局主要有三种形式:一是资源依托型布局,即靠近资源产地;二是临海港口型布局,即临近运输港口尤其是大型海港;三是市场邻近型布局,即接近产品消费市场。就我国目前的钢铁产业而言,它呈现出布局分散、产能远离市场的局面。这种布局不能很好的优化配置资源,还有待于调整。

建国初期,我国钢铁产业主要是利用国内资源和靠近铁矿石原材料产地的原则进行布局,形成了资源依托型布局,还有一部分特钢企业是备战备荒型的布局。从历史的产业布局来看,我国的大型钢铁企业如首钢、武钢和太钢等,都主要分布在一些大城市,或者水资源紧缺的地区,出现了我国钢铁行业布局分散、产能远离市场的局面。这种布局不仅使钢铁产业面临成本压力,而且面临运输压力。原因主要来自两个方面:一方面,我国钢铁生产所需基本原料——铁矿石主要依赖进口,而世界铁矿资源集中在澳大利亚、巴西、俄罗斯、乌克兰、哈萨克斯坦、印度、美国、加拿大、南非等国,进口铁矿石的主要运输方式是海运。钢铁厂建在内陆,进口原材料需要中转,这不仅增加了内陆运输费用,而且增加了内陆运输的交通压力;另一方面,大量的钢材出口需要经过长距离的运输才能到达客户,造成企业物流成本的增加。

鉴于以上原因,很多发达国家将钢铁产业布局在沿海地区,这种布局具有无可挑剔的优势:可以发挥沿海港口优势,更加经济地利用资源和市场;可以利用沿海地区大面积的滩涂;可以缓解内陆地区特别是中心城市的环境压力;优良的港口使运输成本大幅度降低;沿海地区所具有丰富的可再生资源,如风能、太阳能和海洋资源。而我国钢铁产业却存在着布局分散、企业数量多、规模小、成本高的劣势,这种不合理的布局致使我国钢铁产业的发展受到环境、水资源、运输等因素的制约。因此,我国借鉴发达国家的经验,在2005年7月出台了《钢铁产业发展政策》,其明确阐述:“从矿石、能源、资源、水资源、运输条件和国内外市场考虑,大型钢铁企业应主要分布在沿海地区。”

政策的出台使钢铁工业开始向沿海港口以及市场临近地区转移,到目前为止,北方已经有两个沿海钢铁基地投产,包括鞍钢营口鲅鱼圈港500万吨项目和曹妃甸首钢京唐钢铁厂。另外,国家发改委已经同意南方广西防城港(武钢-柳钢)和广东湛江(宝钢-广钢-韶钢)两个沿海钢铁基地开展前期工作。同时,山东钢铁集团成立(济钢-莱钢),

提出了在日照建设千万吨级临海精品钢铁基地,基地投产后,山东省沿海钢铁企业生产能力占全省的比重将由 2006 年的 18% 提高到 50% 以上。钢铁工业已经实现由资源型布局向建设沿海基地布局的重大转移。

沿着我国海岸线,将有一条现代化的“钢铁长城”矗立起来。钢铁行业沿海转移是推进我国钢铁产业由粗加工向精加工转变、由低端产品向高端产品转变、由分散发展向集中发展转变,同时提高钢铁产业的集中度和增强国际竞争力。正在讨论制定阶段的钢铁工业“十二五”发展规划初露端倪,“加快沿海基地建设,优化生产力布局”仍然是钢铁工业的战略规划,参与制定规划的中钢协会会长李新创认为,我国钢厂的产能布局呈现华北产能过剩、城市钢厂过多、沿海产能不足的布局弊病。钢铁工业一半以上的矿石原料需要依靠进口,而我国众多的内陆城市钢厂在运输方面显然不具优势。钢材消费和原料供应主要在东部地区,而目前沿海产能严重不足,“十二五”期间,钢铁产能的布局应遵循“加快沿海、沿江适度、内陆转移”的思路,争取在“十二五”期间国内钢铁产能在沿海布局方面取得大发展。

2.1.2 石油化工行业的沿海布局

我国是石化产品生产和消费大国。进入 21 世纪以来,石化产业保持快速增长,产业规模不断扩大,综合实力逐步提高。但是,石化产业在快速发展过程中,长期积累的矛盾和问题也日益凸现,其中,集约发展程度偏低、产业布局分散是石化产业一大弊端。国家为了振兴石化,调整产业结构,2009 年出台了《石化业调整与振兴规划》,规划开出了一张未来 3 年炼油基地的建设单,提出逐步形成宁波、上海、南京等规模超过年 3000 万吨以及茂名、广州、惠州、泉州、天津、曹妃甸等规模超过年 2000 万吨的 9 个大型炼油基地。

目前,我国的石化产业多分布在沿海临港城市,而且很多沿海地区争先恐后的上石

化项目。在华南,惠州-广州-珠海-茂名-湛江一线以临港开发区为载体的沿海石化产业带已经形成;华东、华中临港重化工业规模正在扩大;从南京到上海的长江沿岸,已经产生8个大型的临港化工区;杭州湾也正向石化工业区的目标大胆迈进;在北方的环渤海地区,倚仗老工业基地的优势,天津、大连等地的临港工业发展十分迅速。

石化业是资本和技术密集型的产业,需要巨额的资金和先进的技术做后盾,具有明显的集团化趋势。“十一五”期间,沿海地区在推进重化工业发展时均将大企业引进和大项目带动作为目标,努力争取行业龙头企业在沿海“落户”,建设产业基地。以广东为例,在石化产业发展中猛抓上游龙头项目建设,建立与国内三大石化集团和国际石化跨国公司的战略合作伙伴关系,争取他们投资大型石化项目。天津也紧跟步伐,引进了总投资超过250亿元的中石化乙烯炼化项目,并推动渤海化工集团与中石化展开合作,同时开展与乙烯相对接的13个项目,这些典型的项目将推动天津石化产业的发展。类似的大项目在各省市还有不少(见表3)

表2-1¹ 沿海重大化工投资项目

	重大项目	投资方	总投资额
上海	拜耳一体化化工项目	德国拜耳公司	31亿美元
	长兴造船基地	中国船舶工业集团	不详
江苏	扬巴石化一体化工程	中石化、扬子石化、德国巴斯夫集团	29亿美元
广东	中海壳牌惠州南海石化80万吨乙烯项目	中海油、壳牌公司	360亿元
	中船龙穴造船基地	中国船舶工业集团	45亿元
山东	青岛大炼油项目	中石化、山东国投、青岛国信实业	120亿元
	青岛海西湾造修船基地	中船重工集团、青岛市政府联合鞍钢集团	74亿元
福建	湄洲湾炼化一体化项目	中石化、埃克森美孚、沙特阿美公司	267亿元
	泉州斗尾大型修船厂	福建船舶工业集团公司、惠安国有资产投资经营公司、台湾大舟企业公司	8400万美元
天津	100 万吨乙烯炼化一体化	中石化	250亿元

石油化工产业“十二五”发展规划纲要已经制定，纲要强调石化产业应向沿海地区集中，具体内容：未来五年，石化产业的重要发展区域是长三角、珠三角和环渤海地区，产业进一步向上述地区集中，集中度进一步提高。中国石油和化学工业规划院副院长白颐还表示，这里所指的长三角、珠三角和环渤海地区并不是狭义概念上的，而是宽泛的，长三角广泛到苏北、安徽、浙江等地；而珠三角也包括福建的海西经济区以及东南沿海地区；环渤海地区也会延伸到辽宁、大连等地。

2.1.3 沿海产业布局分析

中国沿海地区，包括北京、天津、河北、辽宁、山东、江苏、上海、浙江、福建、广东、广西、海南12个沿海的省市及香港、澳门、台湾三个特殊地区（由于缺乏统计资

¹ 资源来自施纪平的《沿海省市重化工业发展思路对浙江的借鉴》一文，2006年13期浙江经济的封面文章

料, 本文所讨论的中国沿海地区没有将港澳台地区计一算在内)。沿海地区作为改革开放政策和市场机制的最大受惠者, 在经济实力日趋雄厚的同时, 内部第一、二、三产业的结构也在经历着深度的调整和变革。改革开放以来, 东部沿海地区就一直走在我国工业发展的前列, 其工业产出在全国经济总量的比重处于上升趋势。

从表1可以看出, 从2001年至2005年, 沿海各省市第二产业比重呈现不断上升的趋势(除了北京作为首都的特殊政治地缘因素影响, 其第三产业比重较大之外)。虽然沿海各省市产业结构都在不断高级化, 第三产业比重在上升, 但第二产业由于地缘优势不断向沿海集聚的趋势也很明显。2008年国家颁布十大产业调整与振兴规划后, 沿海地区第二产业集聚现象更为明显, 其中以广西为例, 国家批复广西北部湾经济区发展规划后, 广西加快开发步伐, 充分利用外部资源和港口优势, 培育和壮大石化、钢铁、修造船、港口物流等一批优势产业, 加快建设和完善沿海三大工业区和各类工业园区的基础设施。这说明我国沿海地区工业带的建设初具规模, 并向重工业化推进。

进入20世纪90年代后, 沿海地区轻工业的比重呈下降趋势, 重工业比重有所上升。表2给出了沿海地区各省份轻重工业比重的变化情况, 从中可作出更具体的分析。重工业化的趋势并不是在每一个省份都有体现, 可以将沿海地区的各省份根据轻重工业比重分为三种情况一类是偏重工业的工业结构, 有辽宁、天津、北京、河北等; 一类是偏轻工业的省份, 有浙江、海南和广东等; 还有一类轻重工业比重比较接近, 但重工业有增加的趋势, 有上海、山东、江苏、福建、广西等。

2.2 钢铁、石化产业布局沿海的成因分析

2.2.1 原材料对外依赖程度越来越大

铁矿石、原油分别是钢铁、石化工业的主要原材料。随着钢铁、石化工业的发展, 对铁矿石、原油的需求越来越大, 但是我国这些原材料的储量有限, 不能满足日益增长

的需求。就以铁矿石为例，不仅本身储量不足，而且原矿的质量层次较低。我国铁矿石累计查明资源储量 680 亿吨，保有资源储量 207 亿吨，其中基础储量 282 亿吨，按国产铁矿石支持 1 亿吨生铁计算，我国铁矿石资源仅供开采 30 年左右。而世界铁矿石资源丰富，2001 年的调查显示，世界铁矿石储量为 1400 亿吨，即使按全世界年产量 14 亿吨/年的开采量计算，也足够开采 100 年。因此，为了满足钢铁企业的生产，实现可持续发展，同时提高钢铁产品的质量，我国选择大量进口铁矿石，尤其是优质铁矿石。据统计，2009 年我国进口铁矿石 3.83 亿吨，依存度已高达 74.5%。如果保持目前的增速，钢铁工业对国际铁矿石市场的依赖将进一步提高。表 4 数据显示中国钢铁工业钢、铁的产量、外贸进口铁矿石现状及预测。

表 2-2 中国钢铁工业、外贸进口铁矿石现状及预测 单位：亿吨

年份	钢产量	铁产量	国产铁矿石	外贸进口铁矿石
2000	1.28	1.31	2.23	0.7
2003	2.22	2.02	2.6	1.48
2010	3.16	2.85	2.6	3.97
2020	3.4	3	2.5	4.35

数据来源：根据中国2001年、2004年的钢铁统计年鉴整理

钢铁、石化工业的运输都是大宗的，一般通过海运完成。如果将其建在沿海港口地带，就可以省却中转，不仅可以节约运输费用，而且可以解约运输时间，提高工作效率。同时沿海地区又临近钢铁、石化的最大消费市场，运输距离缩短，提高了流通效率。因此，沿海地带以其港口优势，再加上交通便利，成为钢铁、石化的最优选择。

2.2.2 运输成本低

钢铁、石化这种大进大出的行业，其运输吨位高，运输方式的选择上有所限制，一般铁路运输和海洋运输是首选的，它们不仅运载量大，而且运输费用低。其中海运费最低，运载量最大，因此，钢铁、石化将工厂建在沿海地带，临近港口，运输物资时无需转运，节约了时间，降低了运输成本。因为转运通常靠铁路和公路，它们的费用与海

运相比是昂贵的。企业追求的是利润最大化、成本最小化，因此，工厂选址靠近沿海，节约运输费用，从而降低生产成本，提高产品的竞争力。

2.2.3 政策的导向作用

2009 年国家提出了十大产业的振兴规划，其中包括钢铁和石化两大产业，这两大产业的规划都明确提出，要优化产业布局，趋势就是向沿海集中。以钢铁行业为例，国家颁布的《钢铁行业调整与振兴规划》明确要求建设沿海钢铁基地，指出要按期完成首钢搬迁工程，建成曹妃甸钢铁精品基地，适时建设湛江、防城港沿海钢铁精品基地，还要推动日照钢铁精品基地建设，论证宁波钢铁续建项目。石化产业也作出类似的调整和规划。在这种政策的指导下，钢铁、石化在沿海地带遍地开花。

2.2.4 GDP 压力和财税体制的弊端

目前，国家考核地方政绩最重要的一个指标就是 GDP，而钢铁、石化这类重工业，产值很大，一旦投产将会产生几倍的拉动效应，即带动与其相关的基础设施建设、上下游产业和相关性服务行业，催生新的经济业态，推动地区经济腾飞。这样就会带动当地 GDP 大幅度增加，进而使当地政绩突出。因而，地方政府在政绩考核“引导”下，都愿意发展产值大的重化工业。另外，我国财税体制不完善也是沿海地区竞相上马重化工项目的一大原因。因为如果地方财政困难，而国家的转移支付又不能及时跟上，地方只能想方设法培养与地税相关的税基。由于重化工项目税收高，对地方的财政贡献度很高，因此，有些地方政府就不顾对环境造成负面影响执意上重化工项目。

2.3 钢铁、石化产业布局沿海带来的环境问题

钢铁、石化向沿海地区布局，本可以更加有效地利用资源、缩短运距、节省成本，这也是大势所趋。但是我们不应该忽略的是，钢铁、石化项目大都属于资源、能源、技术密集型产业，而且具有高能耗、高污染的特点。如果沿海地带盲目上项目，缺乏没有

统一规划，那么这些项目将会对沿海环境造成严重污染，破坏海洋环境的生态平衡，进而影响这些行业的正常发展。

2.3.1 水污染

沿海钢铁、石化行业生产过程排放的废水中常常含有硫化物、氰化物，汞，铅等污染物及一些复杂的有机物。如果这样的废水不加处理直接排放到地面水体，使地面水受到不同程度的污染，造成当地江河湖泊成了鱼虾死绝的“死水”，进而污染了饮用水源，危及动物和人体健康。如果这些废水排入海中，将会使水质恶化、改变水体功能，引起水体富营养化，破坏海洋生态平衡。

钢铁、石化作为大运输量行业，其大进大出主要依赖海洋运输。随海洋运输业的发展，世界船队规模在不断扩大，从船舶上排入海洋的有害物质越来越多，使海洋环境日趋恶化。主要表现在：

(1) 船舶正常营运作业期间产生的含油压载水、洗舱水以及机舱中设备运转时排出并漏入舱底的油料形成的污水，此外还可能因为操作失误造成的排放；

(2) 船舶溢油事故对海域造成的严重油污染，比如航行过程中发生触礁、碰撞、搁浅、沉没、失火等意外事故，这些事故造成的危害严重，具有污染面积大、污染持久、清除困难的特点。据测算，一艘现代化大型油船所发生的事故性排放对海区的污染影响，比以往 50 年内世界全部船队所造成的污染还要大。目前海洋环境令人担忧，数据显示，现在每年因船舶事故性排放入海的石油量约为 50 万吨。

2.3.2 空气污染

钢铁、石化行业生产过程产生大量的废气，废气中含有硫化物、氮氧化合物、一氧化碳、碳氢化合物和微粒物等，这些大都是有毒物质。如果这样的废气不经过处理直接排入大气，将会造成大气污染，一旦人体进入被污染的空气，将会危害人体健康，甚至

危及生命。另外，船舶运输过程中发生溢油事故排放到海中的很多有毒物质都具有挥发性，经过阳光照射挥发到大气中同样会造成空气污染。

2.3.3 固体废弃物污染

钢铁、石化生产过程会产生废渣，尤其是钢铁企业，每年产生 447.5 万吨固体废弃物。这些废弃物的大量生产造成了严重的环境问题，主要包括：

（1）污染水源。若固体废弃物未经处理就随意堆放，那么水体面积将随废弃物的长期淤积而不断缩小，而且废弃物中的有害成分还会污染水体。如果人们直接将固体废弃物倒入海中，将会对海洋水体造成污染，引起富营养化。

（2）污染空气。目前，固体废弃物处理比较流行的方法是焚烧法，而焚烧过程将产生大量的有害气体和粉尘，造成空气污染。另外，一些堆放在外的有机废弃物，在适宜的温度和湿度下会被微生物分解，放出有毒气体，污染空气。

（3）污染土壤。钢铁、石化等重化工业也产生的固体废弃物成分复杂，有毒物质含量高。长久堆放在外，经过风吹、雨淋等，其有毒液体渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏土壤功能，影响植物生长。

（4）侵占土地。钢铁、石化行业产生的废弃物不仅多，而且快，短时期内就会产生大量废弃物。如果不及时处理，就会占用大面积的土地。

综上所述，钢铁、石化转移至沿海，从成本角度分析，将会有利于企业降低生产成本，节约了费用开支；从环境保护角度来看，如果盲目上钢铁、石化项目，布局缺乏统一规划，将会挑战沿海生态环境的承受能力，加剧公众环境需求与环境形势间的矛盾。决不能以污染换发展，这已经是上至高层、下至百姓的共识。如何处理好沿海重化工业发展与环境保护的关系，根据区域资源、环境承载能力和市场需求，合理布局产业基地及发展规模，避免重蹈西方国家“先污染后治理”的覆辙，这正在考验沿海各地区执政

者的智慧。

3 发达国家典型重工业的区域发展模式与环境策略

3.1 日本钢铁行业

3.1.1 日本钢铁工业发展模式的特点

从日本钢铁工业的发展来看,其模式总体上是临港型、政府主导型、贸易型发展模式。具体来说日本模式具有以下特点:

(1) 临近港口、产业集群的港口模式。日本扬长避短,借助其所拥有的众多深水码头和专业码头,兴建一系列以港口建设为中心的临海工业地带。日本的钢铁大厂均建在沿海,绝大部分钢铁联合企业集中在由京滨、阪神、中京、濑户内海、北九州五大工业区形成的太平洋带状区域。港口兴建的各种码头能使运输海外铁矿石和煤炭的25万吨或30万吨的超大型轮船直接停靠在工厂旁边,船上的铁矿石和煤炭卸下后直接就可以进入炼铁厂,为原料的大量进口和制成品出口创造了最佳条件。这既能降低成本,又能提高效率,增强了竞争能力。

(2) 政府主导的外生型发展模式。二战后,日本经济突飞猛进,在此过程中,日本政府不仅发挥了普通资本主义国家所具有的经济职能,而且还特别强调通过加强政府与企业之间的关系来促进经济发展,并取得了良好的效果。日本国土小,人口少,国内市场有限、资源匮乏,政府通过制订产业政策对国内外资源进行重新整合,采取出口导向为战略的重化工业发展模式。

(3) 原材料进口导向、产品出口导向的贸易型发展模式。众所周知,日本是一个自然资源匮乏的小国家,原材料和市场具有很大的对外依赖性。发展钢铁工业所需的原料、燃料几乎全靠进口,而且平均海上运距在6000 海里以上,这是日本钢铁工业发展的致命弱点。但是,日本具备一有利条件——海岸线长、多优良港湾。大型深水港口和发达

的海运业使日本打破了经济发展的资源瓶颈。由日本海关的数据来看,2005年日本进出口贸易额为108.89亿美元,其中,出口额5953.22亿美元;进口额5155.67亿美元。

3.1.2 日本钢铁工业的环境保护策略

日本政府在坚持“环境立国”战略的前提下,采用强化管理,制定环境基本法体系,制定科学、严密的环境质量标准,将重点放在“防”上,而不是“治”。日本政府为管理和支持钢铁工业的节能减排,提出与各钢铁企业签订公害防止协议,倡导绿色采购,推行第三方环境评价、现场检查以及融资支援制度。另外,日本还十分重视环境保护科学技术的发展,在加强本国环境保护技术研究的同时,注意引进国外技术,在短时间内不仅降低了工业污染程度,而且研发了低成本、高效益的新型污染治理技术,创造了节约能源和其他资源的全新生产工艺流程。取得明显成效的环境政策主要包括:

(1) 环境影响评价制度。日本国会于1997年6月通过了《环境影响评价法》,其主要目的是确保实施项目是绿色、环保的。该制度的基本要求:“在从事大规模开发项目时,要求经营者评价对环境的影响,听取项目所在地区公共机关和公民的意见,根据这些结果,取得项目的许可证。”²这些项目通常是一些规模大、环境影响大的项目,比如说钢铁、石油、电站等。日本钢铁厂的建立严格执行这一规定,进行环境影响评价,将对环境的负面影响降到最低。

(2) 环境污染公害的健康受害补偿制度。1973年制定并通过了《关于公害造成健康受害者补偿法》,该法规定:“在特定的地区发生公害损害居民健康的事件时,由所在地区主管认定健康受害者、支付疗养费和残疾赔偿费、安排恢复健康工作等事宜。”³开展以上工作需要的费用,由造成公害的单位缴纳的公害征集金、国库支付的补助金和所在县市支付的补助金中支付。

² 源自日本的《环境影响评价法》

³ 源自日本的《关于公害造成健康受害者补偿法》

(3) 总量控制制度。日本是最早开始通过总量控制解决环境污染问题的, 1974年引入了总量控制的概念, 这里总量所涵盖的范围包括地区排放总量和大型点源排放总量。不同的地区视其污染程度的大小规定不同的总量标准, 比如东京、大阪等高污染城市就实行更严格的总量标准。在排放总量优化分配的基础上, 涉及适宜的排污方案。日本借助这种方法来控制环境污染已取得很大成效。例如日本的水质总量控制制度, 其基本做法是依据总量控制标准进行控制, 将污染集中的东京湾、伊势湾和濑户内海等大面积封闭型水域设定为控制对象, 将那些直接或间接地流入这些水域的河流的流域作为指定范围, 对危及生活环境的污染项目实行总量控制。

综合以上分析, 日本在“环境立国”的战略指导下, 建设循环经济社会, 其发展循环经济的优先切入点是钢铁工业。钢铁工业开始调整产业结构, 确立循环经济发展模式, 依法推进节能降耗和废物利用。政府制定了节能环保企业志愿计划, 推动钢铁企业积极推广现有的先进工艺技术, 加大投资, 大力开发新的符合绿色标准的生产工艺和技术。此外, 钢铁企业本身要做到清洁生产的同时, 也要加强废物利用, 与其他相关行业进行工业代谢循环, 构成生态工业园区, 使钢铁企业生态化, 成为循环经济社会中生态工业的重要组成部分。

3.1.3 对我国钢铁工业发展的启示

尽管中国的国情不同于日本, 我国钢铁行业发展的时代背景与日本钢铁工业发展的时代背景也存在很大区别, 但日本钢铁产业采取的模式对我国钢铁产业发展具有重要借鉴意义。

(1) 降低能源消耗。钢铁业是仅次于电力行业的第二大消耗一次性能源(煤炭、石抽、天然气等)的产业。一次性能源的消耗导致了全球变暖等环境负面效应, 因此, 钢铁业必须减少对一次性能源的消耗。就日本而言, 18世纪后半期, 每生产1吨钢需要消耗

30吨煤炭。随着工业革命的发展,钢铁生产技术大大改进。在1900年,每生产1吨钢所需的煤炭量下降至3吨。现在,日本每生产1吨钢仅需0.6吨煤炭,比欧美等发达工业国还要节省。而在致力于保持经济快速发展、正在建设大量中小型炼铁厂的中国,每生产1吨钢则要消耗1.5吨煤炭。这一差距将会给中国环境带来巨大的污染。为了实现节能减排,保护环境,我国需要加强生产的研发,提高能源利用率,降低能源消耗。

(2) 开发具有自主知识产权的节能减排技术。目前,我国钢铁行业资金不足,研发能力差,节能减排的先进技术主要靠从国外引进,但是从发展历程来看,引进之后并没有在消化吸收基础上进行创新,而是教条的“拿”别人的技术。这不仅导致我国自主技术的缺失,还阻碍了本国技术的发展。要真正实现“钢铁大国”向“钢铁强国”的转变,就必须开发具有自主知识产权的节能减排技术。以日本新日铁为例,该钢铁厂的技术研发人员占总员工人数的15.6%,并且旗下设有尖端技术研究所、环境工艺研究所、技术研究所和钢铁研究所等科研机构,专门从事新技术的研发工作。而我国的钢铁企业规模小,布局分散,研发投入少,研发能力不足,而且没有相应的科研机构作支撑。因此,我们要学习日本的做法,有预见性的针对我国钢铁行业的特点,加大资金和人才的投入,研究和开发具有自主知识产权的钢铁节能减排技术。

(3) 引入环保协作单位。目前由于我国市场经济体制不健全,国内许多环保研究机构和公司的研究成果得不到应有的回报。而且我国知识产权保护体制不完善,许多申请的专利得不到保护,被外单位窃取,严重挫伤了研究者的积极性。鉴于此,我国钢铁企业可借鉴日本的做法,以合资控股的形式,引入环保协作单位,结成利益共同体,充分利用其技术实力,消化企业产生的污染物和废弃物,转化为经济效益。这样,不仅环保协作企业可以不断研发出适合企业可持续发展的节能减排技术,而且生产企业可以降低研发成本,提高利润率,从而实现互利双赢。

(4) 调整钢铁产业布局。目前, 尽管我国钢铁工业的布局发生很大变化, 但是传统的靠近原材料、燃料地的布局依然占主导地位。就拿宝钢而言, 虽然建在沿海地带, 但是并没有深水港作依托, 大宗吨位级的船无法直接靠岸, 还是需要中转。而日本的钢铁联合企业建在临港地带, 进口铁矿石不经转运直接进入厂区, 既节省了运输成本, 又提高了效率。因此, 我国钢铁工业发展必须进行空间格局调整。

3.2 荷兰石油化工业

3.2.1 荷兰石油化工发展模式的特点

从荷兰石油化工行业的发展来看, 其模式主要是临港型、市场主导的内生型、专业型发展模式。具体来说有以下特点:

(1) 依托港口的发展模式。荷兰是一个自然资源贫乏的国家, 80%的原料依赖进口。将石油化工企业建在港口周围, 可以减少运输中转次数, 降低运输费用, 进而降低石油化工业的生产成本, 提高其竞争力。因此, 荷兰依托港口资源或依托与港口相关优势而发展起来的工业是存在很大优势的。比如说荷兰的第一大港—鹿特丹, 它很好地贯彻了“城以港兴, 港为城用”的思想, 发展了大规模的石化工业, 迅速成长为世界三大炼油基地之一, 世界跨国石油垄断公司如shell(壳牌)、BP(英国石油)、ESSO、海湾石油等在鹿特丹都建有炼油基地。

(2) 市场主导的内生型发展模式。荷兰的工业基础雄厚, 一开始就发挥港口优势, 引导大部分重化工业在沿海“落户”。在这一过程中, 市场力量起主导作用, 政府力量起着服务和指导的作用。

(3) 专业型的发展模式。石油精炼和石油化工是鹿特丹临港工业中的主导产业。港区拥有4个世界级的精炼厂、40多家石油化工企业、4家煤气制造企业和13家罐装贮存和配送企业。鹿特丹临港工业带自北海沿马斯河向东延伸到多德雷赫特市, 形成一条沿

河石化工业带。临港工业区内的化工厂原材料主要依靠5个炼油厂提供。鹿特丹的地理位置使其成为欧洲的主要化学品港口，每年大约有1亿多吨原油海运至鹿特丹，一部分供给炼油厂，其余的通过海运、空运、管道输往欧洲其他地区。

(4) 生产导向性强于贸易导向性。与日本的贸易主导型发展模式相比，荷兰石油化工的临港发展的贸易导向性相对较弱。

通过以上阐述，本文认为荷兰化工采取的是临港工业模式，充分利用港口优势，在港口附近建立石化生态产业园。荷兰重化工业大力推进先进生产工艺，追求清洁生产，并在此基础上与其他相关产业形成工业代谢循环，促进废物利用，发挥集群效应。

3.2.2 荷兰石油化工的环境保护策略

20世纪以来，随着荷兰工业化、城镇化、现代化进程的加快，鹿特丹临港工业带一跃成为荷兰最大工业地带，也是西欧的工业基地和贸易中心，是人口、产业、技术、资金高度密集的社会经济综合体。以石油化工为主导的工业的增长给荷兰沿海环境造成很大的污染。

荷兰临港工业带在带动经济发展的同时，也重视环境保护，而且荷兰是典型的外向型经济，贸易规模的不断扩大也给环境带来很大压力。为了缓解环境压力，协调好经济、贸易与环境的关系，荷兰采取的环境保护措施主要有：

(1) 设立中央控制的污水排放系统。从1985年起，鹿特丹市政工程处便开始了对泵站的实时监控，2005年开始，他们管理起一个复杂的城市排水系统即中央控制系统。该系统由30个集水区组成，收集了来自30个抽水站排放的污水，排放到5个污水处理厂（相当于110万总人口排放的污水量）。市政工程处对所有这些泵站进行集中管理控制。该中央控制系统可以进行实时监控，对整个鹿特丹的污水进行定量计算并进行统筹规划。

(2) 征收环境税。环境税在荷兰已经实施多年，目前在斯堪的那维亚、比利时和卢

森堡、英国、法国、意大利、奥地利和德国环境税也得到相应推广并取得了很好的效果。荷兰针对居民的废物回收费和污水处理费也在很大程度上鼓励了公众节约用水和减少废物产生，同时又增加了环境保护投资的来源。另外，荷兰还采用了对环境保护项目的贷款补助、环境损害保险、抵押金制度等多种经济手段，都取得了较好的效果。

3.2.3 启示和借鉴意义

(1)细化落实产业规划与空间布局工作。在制定规划时，首先要“以人为本”，本着工业区与居民区分离的原则进行规划，尤其要把化工园区与居民区拉开距离，妥善解决好生产与生活的关系；其次根据临港产业特点，调整和优化资源配置，做到临港产业发展、海陆生态、社会发展的可持续性；最后要重视区域的协调性。在制定重化工业发展规划时，必须做到与其他临港工业的规划同步进行，使它们相互协调，实现互动发展。

(2)促进产业集聚，提高产业带动力和辐射力。借鉴荷兰临港产业集群的经验，在我国沿海地带打造环保工业带。发挥好港口的资源优势，进一步做大做强临港工业，重点培育市场前景好、环境影响小、产出效益高的临港制造业，推进产业集中、促进产业集聚、打造产业集群，延伸产业链、提升价值链、完善供应链，全力塑造产业竞争新优势。

(3)加强环境保护，促进可持续发展。认真落实国务院和省政府关于对节能减排的部署，把临港工业项目节能减排工作摆在十分突出的位置，制定专门的规章、制度，做到管理有法可依，审批有章可循。从源头防治污染，严格把关临港工业的准入，适当提高环保标准，选择性地发展重化工业，严格控制“三高”项目的建设，走循环发展的道路。

(4)为临港工业带创造良好的投资环境。从荷兰鹿特丹工业区的发展中我们可以看

到,带动工业区发展的不仅仅是本土的企业,还包括大量的外商投资企业和跨国联合企业。因此,我国在临港工业的发展中,要创造良好的投资环境,吸引外商投资,充分利用国际资金来发展本国的经济。

3.3 小结

以上分析了日本钢铁与荷兰化工的发展模式与环保策略,它们充分利用了自身的港口优势,将那些原料需要大量进口或产品需要大量远销的工业聚集在沿海地区,发挥产业集群效应。同时,在保证其他条件不变的前提下,大宗水路运输可以降低单位成本。因此,在沿海地区发展工业带,不仅可以利用水路运输的优势来节省成本,而且可以减少原材料或产成品的中转次数,从而降低内陆运输费用。此外,沿海地区还拥有着靠近国际市场、信息畅通、交通便捷的优势,我们可以快速获取市场信息,及时调整产品结构,适应市场变化。基于以上优势,日本和荷兰将重化工业建在港口区域,从而形成了产业临海化现象。这些企业在发挥港口优势的基础上,注重环境保护,采取众多策略进行污染补偿,从而保护环境。比如日本政府采取的环境影响评价制度、环境污染公害的补偿制度等,日本企业也采取了相关策略,包括加大技术投资,开发节能减排技术;开展专业化分工协作;宣传环境保护知识,提高环保意识等。在这一方面,荷兰化工也做的不错,企业和政府相互配合、相互支持,共同维护环境,实现环境与经济的协调发展。

4 个案分析及污染控制补偿策略探讨

4.1 首钢搬迁案例

4.1.1 首钢的搬迁

首钢总公司(以下简称“首钢”)地处北京市石景山区,始建于1919年,距今已有91年的历史。经过这么多年的风雨磨砺,已发展成为具备1000万吨钢综合生产能力、拥有8万多名职工的特大型钢铁联合企业,为北京市的经济发展作出了巨大贡献。

在21世纪的新形势下, 具有辉煌历史的首钢的发展遇到瓶颈。由于建厂历史悠久, 各项设备陈旧, 工艺技术落后, 资源消耗大, 污染严重。据统计, 2004年, 北京市空气质量二级和好于二级的天数已经达到62.5%, 而首钢所在的石景山区全年二级和好于二级的天数仅占全年的50.4%, 在全市排在倒数之列。而此时正值北京市进入准备举办奥运会的关键时期, 为了实现绿色奥运的承诺, 北京市对环境质量提出更高的要求。虽然首钢在环保方面已经投入巨资进行改造并取得了一定的成效, 但是受其自身工艺技术的制约, 仍然不能实现北京市对环境质量的要求, 同时首钢也承担着巨大的社会责任, 生产成本居高不下, 降低其竞争力。

为了办好绿色奥运, 也使首钢获得更大的发展空间, 首钢决定, 要顾全大局, 将污染严重的涉钢系统搬离北京。经过多方面的综合考察和商榷, 国务院于2005年2月批准了首钢的搬迁调整规划, 同意其搬迁至河北曹妃甸。基本的规划为按照循环经济的理念, 与唐钢联合在河北曹妃甸建设节能环保型的钢铁精品基地。它将依托大码头, 以资源、能源高效利用为核心, 以减排、循环利用为原则, 以低消耗、低排放、高效率为特征, 对生产中的余热、余气、废水充分循环利用, 基本实现零排放, 建设成为环保节约型企业。这次搬迁, 不仅对首钢集团自身的可持续发展具有重大意义, 而且对首都环境改善、我国钢铁工业结构调整和产业升级都具有推动作用。

4.1.2 曹妃甸具有的优势

首钢经过前期的考察、论证、决策, 最终决定将新钢厂建在曹妃甸。曹妃甸具有独特的陆地型优势和海洋性优势, 在此建厂对首钢的可持续发展具有重要意义。

(1) 具有优良的港口资源。曹妃甸岛“面向大海有深槽”, 不淤不冻, 无需开挖和疏浚就可以建设30万吨级大型船舶泊位。基于这一天然优势, 曹妃甸新建了2个25万吨级的深水矿石码头, 年接卸矿石能力达到3000万吨。搬迁之前, 首钢需大量运输铁矿石、煤

炭、钢材，以2006年为例，运输铁矿石2186.7万吨，其中进口量为1321万吨；销售钢材1002万吨，煤炭需求1000万吨以下，这一大宗运输主要先通过海运，再通过铁路转运到北京首钢。而新首钢厂址距离曹妃甸矿石码头不到1公里，20万吨级远洋轮可以直接用传输带把矿石运到生产线上，不用转运，节省了转运费用。以从澳大利亚进口铁矿石为例，假设年进口量为3亿吨，有两种运输方式：一种为5万吨级的货轮，每吨运费为260元；另一种为20万吨级的货轮，每吨运费为210元。如此计算下来，仅进口铁矿石一项一年就可以节约运费150亿元。节省的这笔巨额运费可以大幅度的降低钢铁产业的运输成本，进而降低钢铁产品的生产成本，提高钢铁产品的国际竞争力。目前，新首钢进口铁矿石需求量1500万吨左右，曹妃甸港足以满足其进口铁矿石需求。

(2)地理位置优越。从中国地图来看，曹妃甸濒临天津港、京唐港、秦皇岛港，海运运输便利。而且，具有广阔的经济腹地，国内辐射河北、北京、天津，国外辐射澳大利亚、巴西、秘鲁等。交通发达，海运方便，是建设钢铁等重化工业的良好选择。

(3)资源丰富。曹妃甸地处唐山市，这里具有丰富的铁矿资源和煤炭资源，铁矿资源总储量约45亿吨，煤炭资源总储量达50亿吨。铁矿有冀东司家营和迁安两大矿区，再加上唐山北部山区的小矿点，储量丰富，开采成本低。另外，还有丰富的石灰石遍布北京、唐山等地区。此处不仅矿产资源丰富，而且还有一大批经验丰富、技术水平高的产业大军，劳动力资源也相当丰富。首钢选在这里可谓是天时、地利、人和。

(4)滩涂地广阔。曹妃甸背靠陆地，有广阔的浅滩，甸后滩涂广阔且与陆域相连，可以利用的浅海滩涂面积达310平方公里，为临港产业布局和城市开发建设提供了建设用地。这样，新首钢的建设就可以少占用或者不占用耕地，为首钢节约搬迁成本。

4.1.3 搬迁的意义

(1)首钢搬迁能够满足眼前利益，使北京的环境得到改善，使北京能够实践绿色奥

运的承诺。根据国务院批复的首钢压产和环境治理的方案,奥运之年,首钢北京地区涉钢产业压产400万t,这是首钢自搬迁调整方案批复以来停产规模最大、关闭设备最多、涉及面最广的一项前所未有的系统工程,这一“牺牲”为提高北京环境质量、实现“新北京、新奥运”的目标做出贡献。

(2) 首钢曹妃甸项目的实施给唐山的经济发展带来机遇。随着曹妃甸工程项目的启动,许多外来投资者纷纷赶到曹妃甸邻近地区,投资成立了一批新公司,比如物流公司和建筑公司等。据报道,外商赶来投资也带动了当地的房价。根据估计,首钢新厂一年的工业增加值能达到200亿元到300亿元,加上对相关产业的带动,与现在唐山市的经济总量相比,相当于再造一个唐山。所以,首钢搬迁对于唐山市而言是一次很好的机遇,目前的问题是如何抓住这一难得的机遇。

(3) 这次搬迁对首钢自身而言也是一次发展机遇。首钢在北京的发展空间受到制约,再加上奥运会让北京提出更高的环境质量要求,这让首钢很难突破发展的瓶颈,做大做强。权衡利弊,首钢选择搬迁,这既可以改善北京的环境,同时可以借此机会淘汰落后设备,购置先进设备;更新工艺技术,完成对原钢厂的传统技术改造和升级,提高钢铁业的生产效率,改善产品质量,提升首钢产品的国际竞争力;引进高技术人才,提高职工整体的文化素质和技能。另外,首钢还可以利用曹妃甸的优良港口资源,降低原材料和产品的运输成本,提高首钢产品的市场竞争力,充分利用国内国际两个市场,从而实现首钢整体经济实力的提升。

(4) 首钢搬迁对我国整个钢铁工业也是一次难得的机遇。目前,我国只是钢铁大国而非钢铁强国,钢产量虽已居世界首位,但技术含量低、专业化程度差。很多钢铁企业装备陈旧、技术落后、能耗高、污染严重、缺乏竞争力。整个钢铁产业布局分散、集中度比较低,与发达国家相比,还存在一定差距。就拿日本和韩国来说,仅浦项钢一个钢

铁厂的产量就占整个韩国的65%，日本5家钢铁厂的产量占全国总钢铁产量的75%，而我国却基本不存在这么大规模的钢铁厂或者联合钢铁企业集团。随着经济的发展，我国钢铁行业的这种布局存在的弊端越来越明显，即大部分钢铁企业担负较高的运输成本、环保成本、劳动力成本等。首钢的搬迁规划，是我国钢铁产业结构调整所实施的一项重大举措，开辟了钢铁产业结构调整的先河。它的搬迁可以为我国中心城市钢铁企业布局调整积累经验和方法。首钢搬迁至曹妃甸后，将建设成为具有先进技术水平和国际竞争力的新首钢。这样不仅可以整合华北地区钢铁生产能力，而且还提高产业集中度和专业化生产水平，提升我国钢铁行业的整体竞争实力。

4.2 个案分析

4.2.1 首钢京唐钢铁发展模式探究

首钢的搬迁不是物理概念上的简单位移，而是布局调整的举措；新建的钢厂不是老长的复制，而是以新换旧；搬迁更不是污染搬家，不是以污染唐山的环境来替代北京的环境。首钢的曹妃甸项目以循环经济为理念，采用目前国际国内最成熟和最先进的技术，建设资源节约型工厂，降低水能、电能以及综合能源和其他矿产资源的消耗水平。下面是首钢京唐港铁的循环经济模式：

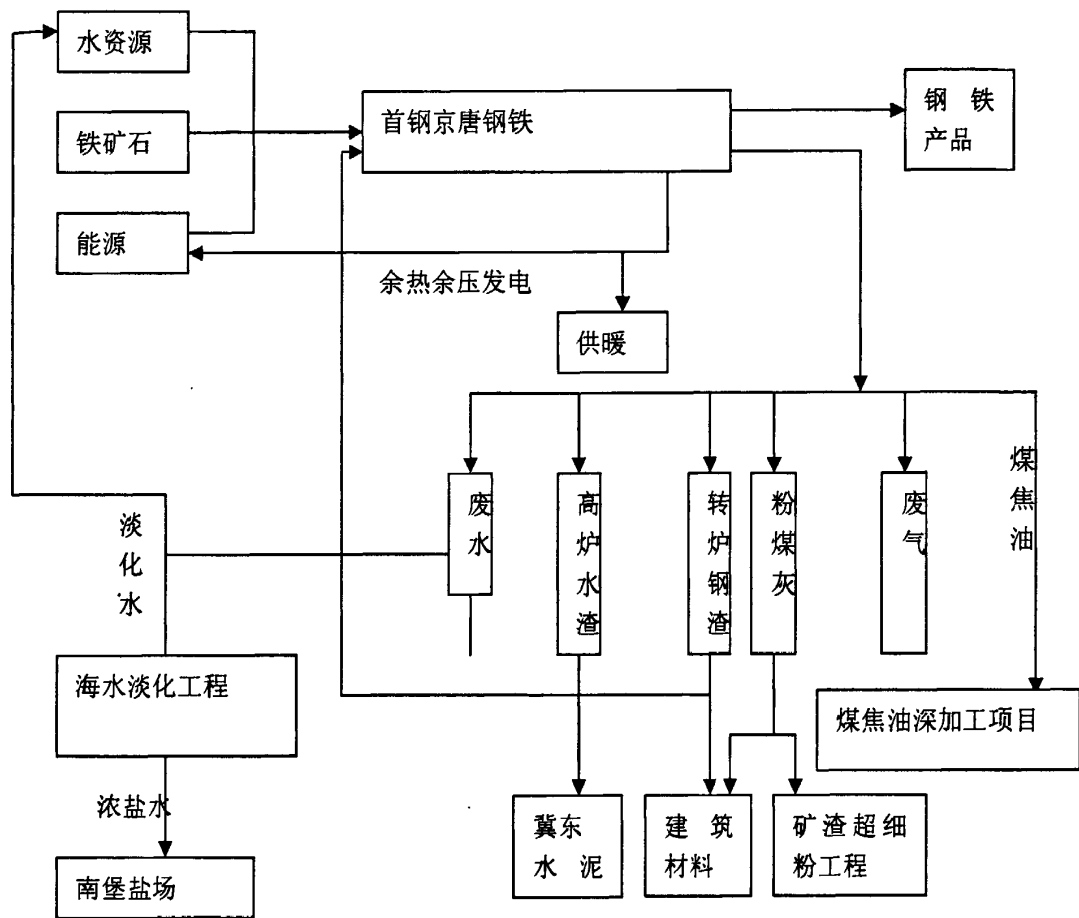


图 4-1 首钢京唐钢铁的循环生产模式

资料来源于首钢官方网站及首钢日报。

从以上生产模式，我们可以看出，新首钢不仅降低自身能源消耗，减少排污，而且还会降低下游相关产业的能源消耗、排污压力和生产成本。因此，新首钢不会加重河北的环境污染，恶化其生态环境。新钢厂具体的节能和减排数据可以从环评报告中得知，新钢铁厂各项指标都好于中国《钢铁产业发展政策》规定的 2020 年标准，趋近或超出国际领先企业的水平，比如说吨钢综合能耗，2020 年的标准为 0.7 吨标准煤，而新钢厂现已达到 0.669 吨标准煤的水平，要好于钢铁产业政策的标准。吨钢耗新水 3.84 吨，远远低于钢铁产业政策的 2020 年的标准。具体如下表所示：

表4-1 首钢曹妃甸项目部分环境指标同产业政策及先进钢铁企业的比较

	曹妃甸	钢铁产业发展政策		新日铁	浦项
		2010 年	2020 年	2004 年	2004 年
吨钢综合能耗(t)	0.669	0.73	0.7	0.403	0.7345
吨钢耗新水(t)	3.84	12 以下	6 以下	13.5	3.97
吨钢粉尘排放(kg)	0.3	-	-	0.87	0.22
吨钢 SO ₂ 排放(kg)	0.42	-	-	0.75	1.07

资料来源钢铁官方网站及钢铁产业发展政策。

4.2.2首钢京唐钢铁环境污染补偿的成本收益分析

成本收益分析是依据会计概念发展而来的经济理念，具体是指从事经济活动的主体，从追求利润最大化出发，力图用最小的成本获取最大的收益。其前提是追求效用的最大化。在经济活动中，人们之所以要进行成本收益分析，就是要以最少的投入获得最大的收益。

首钢新钢厂为了实现其制定的一系列节能减排指标，力求充分循环利用生产中的所有废物，从而达到真正意义上的零排放，采取了一系列节能减排的新设备、新工艺、新技术。这些新设备、新工艺、新技术的使用需要很大一笔资金投入，从成本收益角度考虑，只有资金投入带来的收益大于投入，企业才有投资的动力。本文就首钢京唐钢铁采取的环境污染补偿策略进行成本收益分析，下面是首钢京唐钢铁节能减排采取的措施，主要包括两个方面：一是采用新技术；二是投资建设下游产业。

表4-2 首钢京唐钢铁节能减排措施的成本收益分析

项目		总投入	收益（物质形态）	收益/年（价值形态）
节能减排	一流设备，如 5500 立方米的高炉、7.63 米的焦炉。	354 亿元	每年可节约铁矿石原料 60 万吨、辅料 130 万吨、燃料 133 万吨、节约淡水 2000 万吨。吨钢粉尘、二氧化硫排放量分别为 0.3 千克、0.25 千克	73 亿元
	顶尖级技术，如无料钟炉顶技术、全干法除尘技术、顶燃式热风炉技术、“一罐到底”技术等			
	海水淡化工程	5180 万	每年可生产 1800 万吨淡水	4500 万
	煤焦油深加工项目	30 亿元	年销售收入 36.27 亿元	8.47 亿元/年
	发电厂	120 亿元	每年发电量可达到 55 亿千瓦时	32 亿元
	冀东水泥厂（矿渣超细粉工程）	6000 万	每年节约山石开采 35 万立方米	1750 万元
			每年减少石灰石开采 320 万立方米、二氧化碳排放约 220 万吨、标准煤消耗约 22 万吨、粉尘排放 7 万吨	144 亿元 11 亿元
	余热余气重复利用	---	每年可向社会提供 200—300 万 m ² 居民住户采暖热源	6000 万元

资料来源于首钢的官方网站及相关文献，同后参考文献。

以首钢京唐钢铁与冀东水泥厂合作建设年产 500 万吨的水泥厂为例，这个项目主要是将钢铁厂的废渣资源化，此项目注册资本为 1.2 亿元。冀东水泥厂出资 6000 万元，另一半将由首钢京唐钢铁联合有限责任公司和首钢总公司各出资 3000 万元。运用净现值法来分析此项目对首钢来说是否有利。

表 4-3 项目投资的相关资料

年份	项目 1	
	投资额	折现率
0	-6000 万元	--
1	0	--
2	1500 万元	5%
3	2000 万元	5%
4	2200 万元	5%

数据来源于首钢京唐钢铁官方网站。

根据表 4-3 中的数据计算净现值：

$NPV=2200/(1+5\%)^4+2000/(1+5\%)^3+1500/(1+5\%)^2-6000=643.114 \text{ 万元}>0$

根据净现值的原理，只要 NPV 的值大于或者等于零都是可以投资的。所以，首钢为了将高炉水渣、转炉钢渣和电厂粉煤灰转变为有用的资源，实现废弃物重新利用；与冀东水泥厂合作建设矿渣细磨水泥生产线是可取的。这样一方面可以将水渣、钢渣等再利用，实现废弃物“零排放”，防止环境污染；另一方面这些废弃物转化为水泥厂的原料，减少了石灰石和山石的开采，防止了植被的破坏，保护了生态环境。

下面以首钢京唐钢铁的海水淡化工程为例，分析此项目实现废水“零排放”的可行性。该项目预期投资 5180 万元，建有 4 个机组。

表 4-4 项目具体资料

年份	项目	
	投资额	折现率
0	-5180 万元	5%
1	0	5%
2	1257.54 万元	5%
3	2640.83 万元	5%
4	4159.31 万元	5%

数据来源于首钢京唐钢铁官方网站。

根据表 4-4 的数据计算净现值：

$NPV=4159.31/(1+5\%)^4+2640.83/(1+5\%)^3+1257.54/(1+5\%)^2-5180=2877.68 \text{ 万元}>0,$

即首钢京唐钢铁投资海水淡化工程四年内即可收回成本获取利润。因此,该项目不仅能够使得废水循环利用,实现废水零排放,防治水污染,而且节约大量淡水资源,缓解沿海地区淡水紧缺的状况,避免与居民争夺淡水。

从上表可以分析出,首钢新厂在环境污染控制方面的投入是有效的,这些投资一般在三到五年就能收回投资实现盈利。因此,首钢能够实现自己的承诺—零排放。

首钢凭借其雄厚的经济实力、先进的技术以及政府的支持实现建设生态型钢铁基地,但并不是所有沿海新上的钢铁项目、石油化工项目都具备这个实力,很多中小型企业技术落后、资金不足,根本就没有能力去节能减排,仍然走以前的“高污染、高能耗”的路子。如果沿海遍布这样的企业,那么沿海的环境堪忧,沿海的发展前景不明朗。政府逼迫这些中小型企业去建设污水处理项目、废气回收利用项目、固体废弃物资源化项目等,这些企业只能关门。因为这些企业本身成本高、利润低,上述项目的投入需要大额资金,中小企业没有经济实力去建设,一旦计划建设,只能赔本,无法继续运营。所以,钢铁、石化等行业向沿海布局,需要采取措施进行环境污染控制补偿,避免走“先污染后治理”的路子。

4.3 污染控制补偿策略探讨

从首钢京唐钢铁的建设来看,降低工业“三废”的排放,控制环境污染,一方面从节能入手,另一方面从减排入手。钢铁、石化行业的污染主要来自“废水、废气、废渣”,借鉴首钢京唐钢铁建设的经验,针对不同的污染源,从不同的主体出发,探讨一下如何进行环境污染控制补偿。

4.3.1 废水污染控制补偿策略

(1) 从企业角度出发寻求废水污染控制补偿策略。钢铁石化行业排放的废水占工业废水的 23%以上,是工业污染的巨头。进行节能减排控制环境污染,首先得从钢铁石化

行业抓起，从企业自身出发，重点从两方面做起：节能和减排。因此，废水污染控制补偿也是针对这两个方面展开：

①回收利用废水，将废水处理后用于其他生产工序，或者建设海水淡化工程，用淡化水稀释浓废水，重新循环使用。这样不仅做到了一水多用，而且基本做到零排放；

②引进新技术，沉淀提取废水中的有用物质，降低废水的浓度和污染度；

③建立排污权交易市场，为企业之间进行排污权交易提供市场环境。因为企业之间的规模、经济实力、技术、设备等存在很大差距，实力雄厚、技术先进、设备先进的企业在节能减排方面存在很大优势，往往能够将其排污能力降至国家标准以下，这样就会产生排污量的剩余，存在买卖排污权的可能；

④设立海洋环境污染费或者是海洋污染补偿基金，钢铁、石化企业通过海洋进行大宗运输时，船舶对海洋环境的污染是不可避免的，应该对这一污染征收污染费或者设立污染基金，用于海洋污染治理；

(2) 从政府角度出发采取的废水污染控制补偿策略。企业采取各种措施节能减排的同时，还需要政府的支持和监督，针对废水污染的外部性政府应该从以下方面展开控制：

①颁布钢铁、石化工业水污染排放标准，依据排放标准，针对不同企业的具体情况，征收不同的排污费；

②强制企业购买环境责任保险，这样不仅可以保证环境污染受害人得到足额、及时赔偿，企业也不会因为资金不足而破产，而且还能强化保险公司对企业环保工作的监督管理，降低污染的风险；

③对部分中小型企业进行污染补贴，鼓励他们节能减排；或者促使企业间的合并重组，提高产能，增强竞争力；

④建立绿色资本市场，推行“绿色信贷”政策，这一政策是将环保调控手段通过金融杠杆来实现。具体做法：“对环保型企业或机构提供贷款扶持并采取优惠性低利率；对污染类项目，应停止各类形式的新增授信支持，并采取措施收回已发放的贷款，从源头上切断高耗能、高污染行业的无序发展和盲目扩张的经济命脉，有效地切断严重违法者的资金链条；对限制和淘汰类新建项目，不提供信贷支持。

⑤尝试 BOT 模式，将基础设施建设市场化，实现政府和市场的均衡；

⑥健全环境税制，针对各种污染物征收环境税。

4.3.2 固体废弃物污染控制补偿策略

（1）从企业角度出发寻求固体废弃物污染控制补偿策略。钢铁、石化行业产生的废弃物多，而且成分复杂，企业应该针对这种情况采取措施控制污染：

①更新设备，引进新技术，提高原料的利用率，减少各种废渣的产生；

②建设废渣超细粉工程，将废渣资源化，能够回收利用的进行循环使用，不能够循环利用的作为其他企业的原料，参与生产加工；比如钢铁企业产生的钢渣作为水泥厂的原料，既节省了石灰石的开采，又减少了废弃物的污染，真正形成产业链，做到“零排放”。

（2）从政府角度出发采取的固体废弃物污染控制补偿策略。政府针对不同企业产生固体废弃物种类采取以下措施：

①鼓励企业循环利用固体废弃物，对经济实力不强的企业进行补贴，督促他们建设回收利用项目；

②鼓励产业集聚，形成产业链，上下游企业互相协调，减少废弃物的产生；

③对废弃物的大量堆积存放征收污染费或者污染税；

④推行“绿色贷款政策”，对固体废弃物实现“零排放”的企业实行优惠贷款利率，

对废弃物污染严重的企业限制其贷款或者实行惩罚性高利率。

4.3.3 废气污染控制补偿策略

(1) 从企业角度出发寻求废气污染控制补偿策略。钢铁、石化企业的废气污染物多,污染面广,大量的污染物排放到大气中将会引发空气污染,危害人和动植物的安全。企业针对污染物的特点采取不同手段:

- ①引进新设备、新技术,提高能源利用率,降低能耗,减少废气的排放;
- ②采用新技术,对燃料进行脱硫等的处理,减少二氧化硫的排放;
- ③将粉尘回收利用,降低空气中粉尘的含量;
- ④将高温废气用于居民采暖或者其他采暖;
- ⑤建立排污权交易市场,鼓励企业间进行排污权交易,激励企业节能减排。

(2) 从政府角度出发采取的废气污染控制补偿策略。空气污染具有污染面广、处理难度大的特点,而且空气污染具有典型的负外部性,需要政府采取手段控制空气污染。

①制定钢铁、石化企业的大气污染排放标准,依据排放标准和收费管理条例对企业征收排污费;

- ② 对企业进行技术补贴,鼓励企业研发新技术,引进新技术;
- ③针对排放的不同废气,征收污染税;
- ④强制企业购买环境污染责任险,降低企业破产的风险。

4.4 小结

综上所述,企业和政府是环境污染控制的核心,在它们之间构建有效的沟通桥梁,通过补偿策略来保障环境污染受害者的利益,同时保障企业在节能减排时自身经济收益不降低,这是是环境污染控制补偿工作的中心和重点。

本章在分析首钢新厂循环经济模式的基础上,针对不同的污染物,从企业和政府两

个主体出发,探讨了环境污染控制补偿的策略。就环境污染控制补偿而言,从企业角度出发,除了采用新技术、新设备来提高利用率,降低排放量之外,就是建立工业“三废”的处理系统,回收利用废弃物,降低污染物的浓度。所有这些都需要企业投入大量的资金,如果资金不足,企业就不可能研发新技术和建立污染处理系统。如果资金充足,而这些投入使企业的状况并不好于没有投入时,那么企业也不会主动去投资。因此,还需要政府的大力支持,包括经济激励、行政干预和精神支持。行政干预除了制定相关法律、法规规范企业的行为,还包括规划生态敏感区、无公害绿色产品认证等。经济激励手段主要指从成本和收益角度入手,利用补贴、税费调节或经济奖励等方式,采用鼓励性或限制性措施,提高生产者选择新技术的积极性,促使工业生产者减少并消除污染,从而使工业生产外部成本内部化,最终有利于工业环境的改善和保护。精神支持主要是指荣誉激励,即对在工业“三废”污染控制工作中做出突出贡献的单位、个人或集体给予荣誉称号或挂靠行政虚职,通过精神奖励和扩大社会知名度。

5 经济-环境-贸易协调发展的互动关系及模式选择

5.1 环境与经济、贸易的关系

5.1.1 环境与贸易的关系

贸易与环境是相互影响、相互制约的。在一个开放的多边贸易体制中,有益的环境政策的支持将会使资源的分配和使用更加合理,同时也会增加收入;这样也会对环境产生积极影响并对可持续发展做出贡献。而且一个良好的环境又可以为贸易的增长提供生态和其它资源。但是在贸易保护主义政策下,不仅不容易实现资源的优化配置,而且还会加剧环境污染,破坏人类生存的生态环境。环境污染使贸易保护主义更加严重,影响了正常的贸易关系,不利于发挥比较优势。

5.1.2 环境与经济的关系

环境与经济的协调发展是环境不断改善、经济不断发展的过程，它们二者相互配合协作耦合形成的具有和谐关系的良性循环态势表现为经济持续发展、生态环境不断改善。实践证明，环境与经济是相互影响、相互协作的，生态环境为经济发展提供自然条件，经济又为环境改善提供资金。不符合自然规律的经济活动会引发环境问题，也就是说环境问题是经济活动发展到一定阶段的产物。而环境问题又需要经济发展到一定的水平之后才能解决。因此，生态环境与经济发展之间存在着密切关系。

5.1.3 环境与经济、贸易协调发展模型

从以上分析我们发现，环境与贸易、环境与经济之间的关系是比较复杂的，也是难以平衡的。环境与贸易既是相互促进又是相互阻碍的，贸易规模的适度扩大使得资源配置更加有效合理，从而减少了对环境和资源的苛求，保护了环境。同时，环境状况良好也可以保持贸易增长，并不断的提供良好的生态环境和资源。反之，如果贸易规模过度扩大，对环境的需求超出了环境的最大承载力，环境就会被破坏和污染，环境的恶化进而会限制贸易的增长，对贸易不利。环境与经济的关系也是如此，两者之间需要权衡一个度，如果撇开环境，一味追求经济的过快增长，对环境的危害将会让我们付出巨大的代价，但是我们又不能固执保守，只看重环境保护，不开发利用，不追求经济增长，因为没有经济的发展就不会有保护环境的财力。综上所述，我们要权衡利弊，把握好一个度，协调好三者的关系，实现互利共赢。下图 5-1 呈现了三者的关系：

资源和环境（这里所指的环境不包括自然资源）是经济发展的条件和保证，贸易是经济发展的推动力，有了自然资源和生态环境的支持，再加上贸易的推动，经济会得到较快发展。同时贸易往来又会提供更多的自然资源，优化资源配置。资源和环境一定程度上是一体的，相辅相成，不可分离。资源、环境与贸易的共同作用下经济取得了突飞猛进的增长。

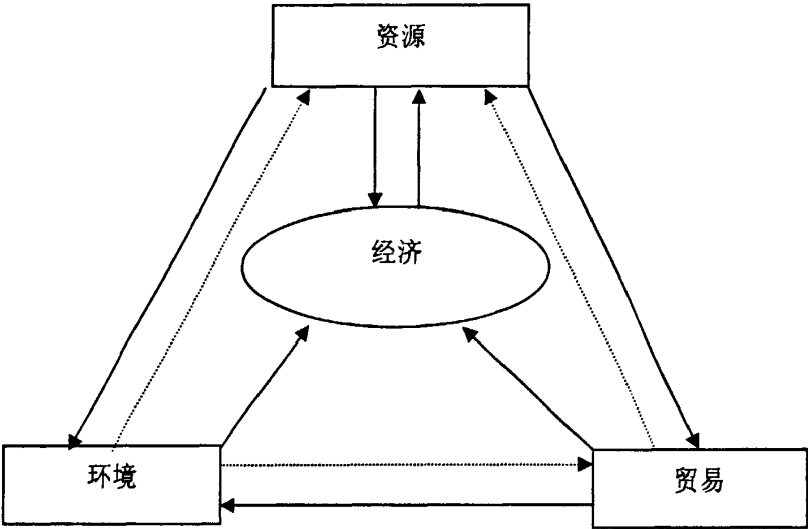


图 5-1 经济、环境与贸易关系

5.2 典型性外向型行业实现环境、贸易与经济协调发展模型

5.2.1 钢铁行业协调发展模型

我国钢铁工业布局大部分属于资源依托型布局，靠近本国的铁、煤资源，更多的是靠近铁矿资源。但是，目前它正处在由资源依托型向资源-市场型过渡的阶段，发生这一转移的主要存在两方面的原因，一是国家产业布局调整的规划，要优化产业布局就是向沿海集中；二是交通便利，运输成本低。鉴于此，我国钢铁工业布局逐步向便于进出口的沿海地区转移，形成临海钢铁工业带。

钢铁工业的沿海布局虽然能够降低运输成本，提高企业利润，但是我国东部沿海地区向来人口密集、经济发达、环境压力大。钢铁产业作为“三高”行业，一旦大量转移至东部沿海，势必会增大其环境压力，对环境造成污染。况且，沿海环境不同于内陆环境，有其特殊的脆弱性，因为海洋环境的污染传播扩散能力要远远强于陆地，污染净化恢复难度要远远大于陆地，所以大量钢铁企业向沿海转移必须做好环保工作，走清洁生产、循环经济的路子，不能走传统的“先污染后治理”的路子。

钢铁工业的循环经济之路就是将环境保护纳入到经济运行体制，将以往的“高开采、

低利用、高排放”的发展模式转化为“低开采、高利用、低排放”的节约模式。要实现这一模式的转变，有两大基本路径：一是建设钢铁生态工业园，二是推进清洁生产。

(1) 建设钢铁生态工业园。从 20 世纪 90 年代起，发达国家就已经开始研究生态工业园区，到目前为止已经取得很大进展。但是中国的研究起步较晚，现在一直在探索中。在我国，生态工业园是继经济技术开发区、高新技术开发区之后的第三代产业园区，按照生态工业原理，模拟自然生态系统来设计工业园区的物流和能流，达到资源利用最大化和废物排放最小化的目的。换句话说，在生态工业园区里，上游企业生产过程中产生的废物作为下游企业生产的原料，不同企业之间共享资源，以达到优化配置资源、减少废物产生、降低生产成本、提高工业效益的目的。用示意图来表示如下：

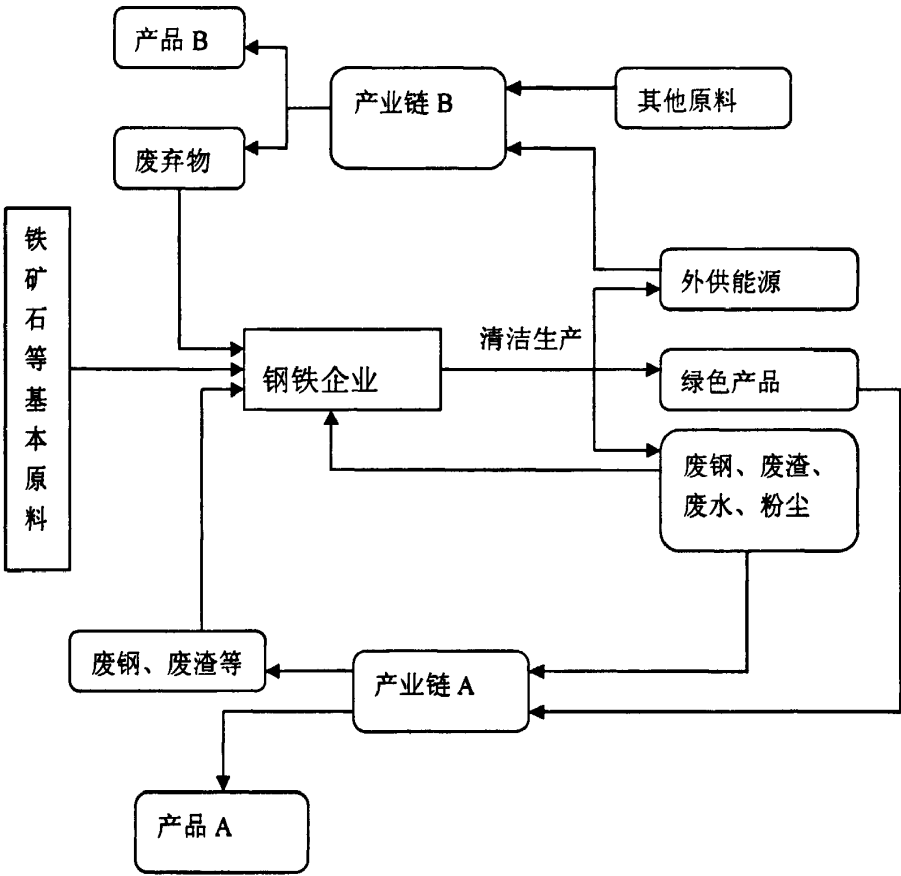


图 5-2 简单的生态工业园区示意图

(2) 推进清洁生产。“清洁生产”是一种新创思想，就是将综合预防的环境保护策

略应用于生产过程、产品和服务中去，减少或者消除它们对环境带来的危害，实现社会效益最大化的一种模式。生产过程中，要求节约原材料与能源，淘汰有毒原材料，减少各种废物的排放量和危害性；对产成品而言，要求减少从生产资料提炼到产品报废后最终处理的“产品生命周期”的不利影响；针对服务，要求将环境因素纳入到所提供的服务中去。我国从 1992 年开始推行清洁生产工作，其生产模式如下图所示：

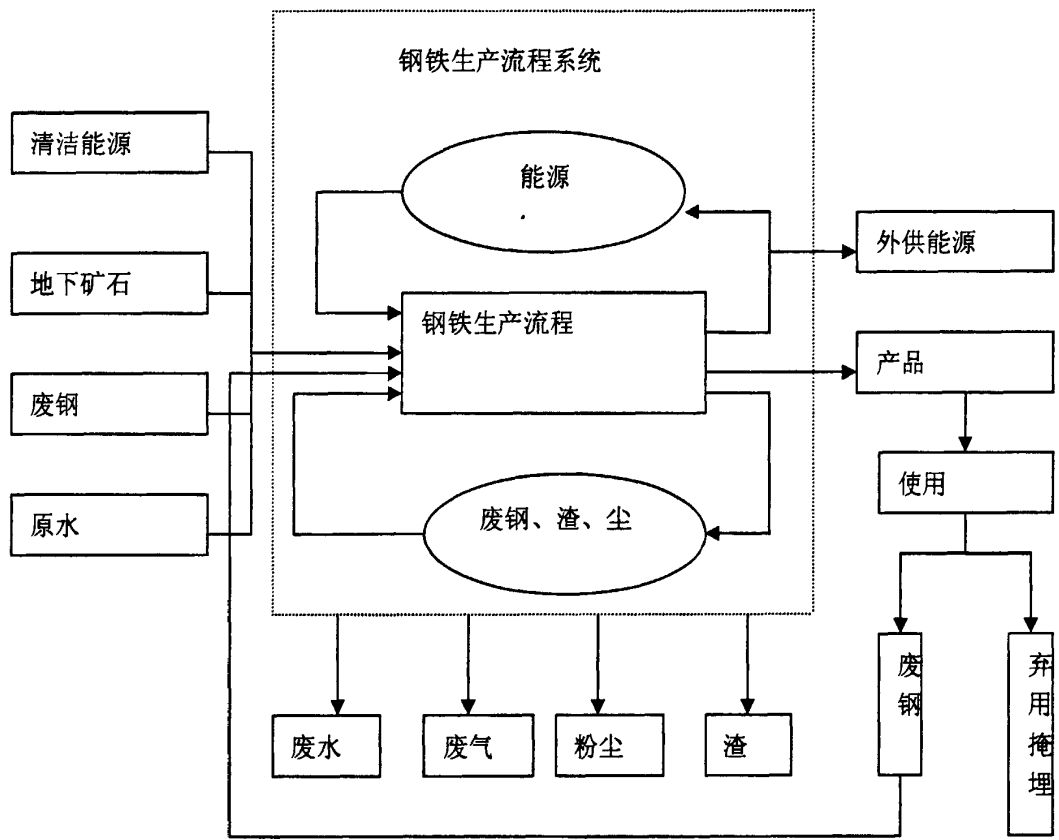


图 5-3 钢铁企业清洁生产

5.2.2 石油化工行业发展模型

石油化工行业是国民经济的基础产业之一，具有门类多、工艺变化复杂、污染相对较重、环境风险大等特点。布局沿海虽然便于运输、便于对外联系，但是对沿海的环境保护却是巨大的挑战。对于沿海的石化产业而言，目前最大的污染风险来自溢油事故。据测算，沿海地区海水含油量已超过国家规定海水水质标准2-8倍，海洋石油污染十分严重。因此，充分利用便捷的海洋运输的前提下必须做好环保工作，尽可能的降低污

染风险。鉴于此，石化工业园区已成为中国石化企业发展的新模式。简单地说，石化工业园区内以上、中、下游的产品为纽带形成完整的产业链，同时园区内有统一的能源供给和便捷的物流运输系统，整个园区形成一体化，实现工业生产与生态环境的协调发展。近十年来，中国石化工业园区发展迅速，已经建成上海化学工业区、南京化学工业园区、山东青岛石化工业园等60余家省级以上石化工业园区。园区的示意图如下：

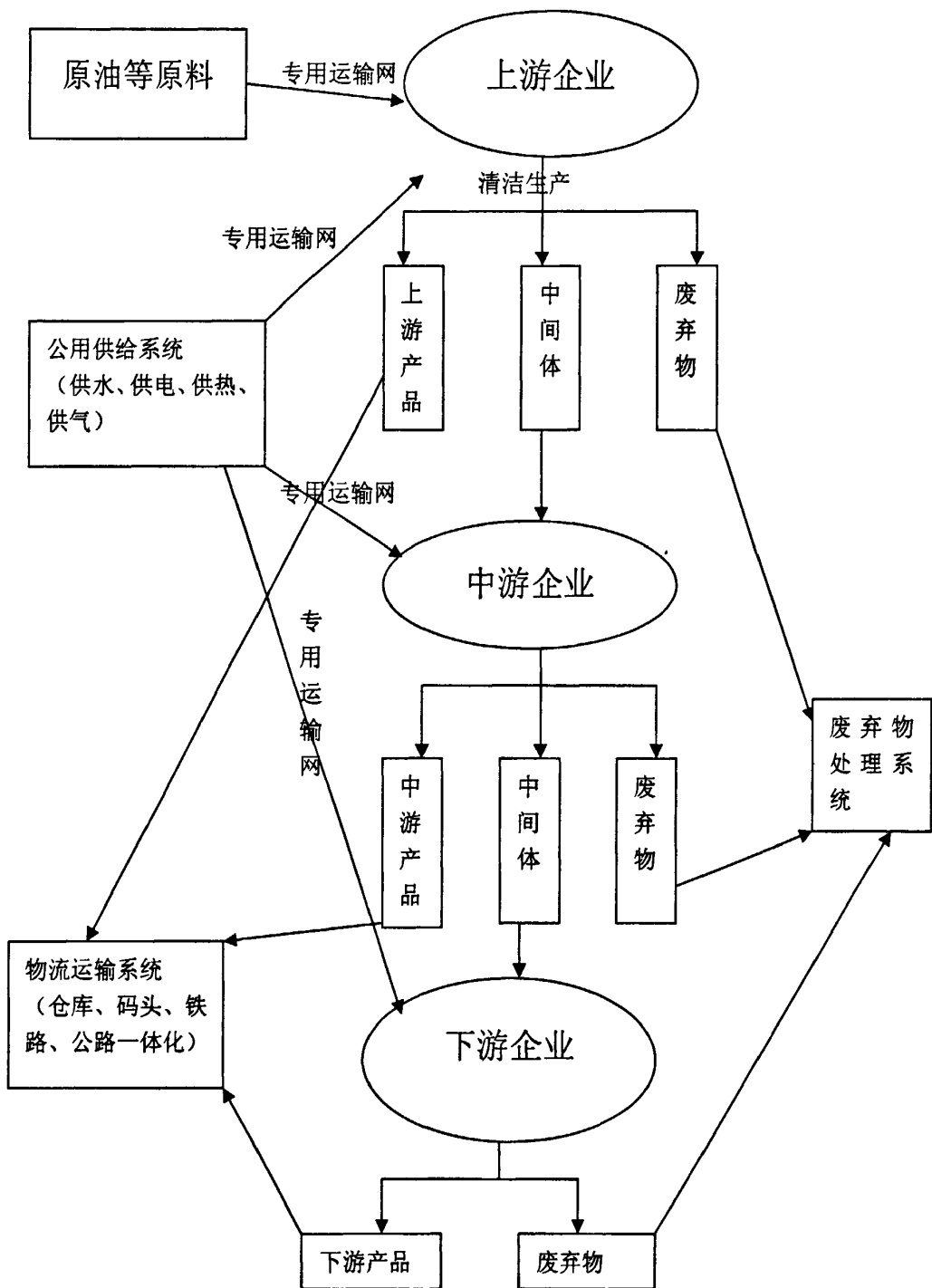


图 5-4 石化工业园生产流程

5.2.3 沿海地区环境、经济与贸易协调发展模型

生态环境与经济发展紧密相连，二者的关系非常复杂。经济活动发展到一定阶段必然会引发环境问题，而环境问题的解决又要靠经济发展到一定的水平之后才能实现。因此，实现生态环境与经济发展之间的协调是至关重要的。

生态环境与贸易增长的关系也如同。贸易规模扩大对生态环境的影响是双向的，既有正面影响也有负面影响。因为贸易规模的扩大会带来收益的增加，进而产生更高的利润，只有这样企业才能拿出更多的资金用于保护和改善生态环境，为保护生态环境创造物质条件。反过来，贸易规模扩大又会对生态环境产生负作用，因为贸易加大，资源的消耗就会增加，排入到环境中的废弃物也会增加随着贸易规模的扩大，产生的废弃物会不断积累，最终超过环境的最大承载力，导致环境问题。如果环境问题得不到及时解决，贸易规模的过度扩张会导致生态环境的崩溃。

目前，钢铁、石化等重工业布局沿海地区的趋势令人担忧。一方面，沿海地区的地缘优势吸引了钢铁等行业，为它们的发展提供了良好的条件；另一方面，沿海地区的海洋环境很脆弱，一旦开发利用不利，将会付出巨大的代价。因此，我们需要寻求一种发展模式来实现三者的协调发展，具体如图：

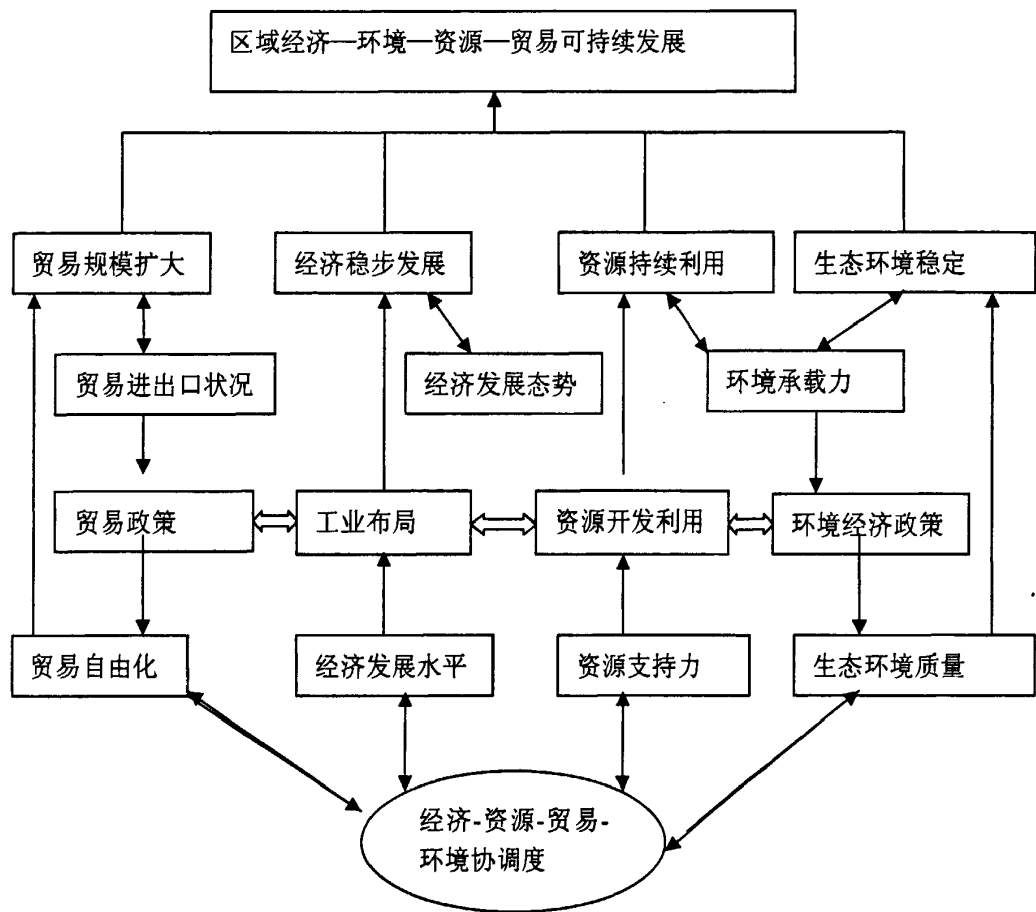


图 5-5 经济-环境-贸易协调发展模型

6 结语

本文主要是从钢铁、石化等典型外向型行业聚集沿海的现象入手，研究发达国家发展沿海产业的模式和成功经验，在此基础上，借助首钢搬迁至曹妃甸的典型案列，从政府和企业两个角度出发，探讨环境污染控制补偿策略。从目前环境污染控制补偿现状来看，虽然得到政府的关注和企业的重视，但是仍存在很多不足之处。

就污染物的产生者——企业而言，存在的问题首先在于资金不足：一方面，企业没有足够的资金投入环保技术的研发中去，导致生产工艺和技术落后，污染物产生量大；另一方面，企业没有充足的资金更换旧设备，能源利用率低，废弃物排放量大。

其次，企业节能减排的动力不足，环保意识不强。目前我国经济环境不完善，法制

不健全,企业不可能主动去节能减排,国家只能拿指标来硬性要求它们去做。可是指标也是人为制定的,具有一定的主观性和不合理性,尤其是那些很难测算和难以计量的。一旦指标制定不合理,不但不能有效地防止环境污染,反而会起到负面作用。就当前排污费来说,政府征收的排污费用低于环境污染的治理费用。因此,企业宁可缴纳排污费也不去建立废物处理系统,这样向企业征收排污费就起不到应有的作用。

政府虽然针对环境污染采取了一系列相关措施,但是仍然会有不足之处。表现在:

(1) 环境税进展缓慢,费改税难度大。我国税制结构中只在一些分散的税种中涉及环境保护的条款,比如增值税、消费税、资源税等,并没有真正意义上的环境税。这些税种在某种程度上起到了削减污染、改善环境质量的作用。但是,由于它们比较分散,不成体系,甚至还相互冲突,效果不明显。而且这些税种并不是以环境保护为直接目的,有时可能会对环境保护起到相反的作用。比如说一些适用于税收优惠政策的产品实际上更大程度地增加了环境压力。总体来讲,我国的环境税还是比较缺失。因此,有必要完善我国税收制度,将以环境保护为主要目的环境税适时、合理地加入整个税制体系。这不仅有利于中国税制建设的完善,而且有利于节能减排任务的完成。

(2) 排污权交易制度不完善。目前,中国实施排污权交易政策,在总量控制、排污权的初始分配、交易费用及交易激励机制等方面还存在很多问题及障碍,相对国外市场经济比较发达的国家,中国实施排污权交易的条件尚不充分。此外,我国的排污权交易制度也不完善,排污许可证交易只在个别省份进行试点,全国范围内的排污许可证交易制度并未建立。另外,我国的排污权交易并没有明确的法律地位,参加交易的主体较为单一。尽管如此,我国仍然很有必要来进一步倡导及推广这一有效的环境经济政策,因为任何一项政策的实施都需要有一个过程,都是在实践中逐步改进及完善的。相信随着我国市场经济的不断推进,排污权交易会在中国得到逐步推广、扩大和规范,真正实

现环境资源的优化配置。

(3) 缺乏完善的船舶污染海洋环境的损害赔偿机制。船舶运输业和石化工业带来的海洋油污污染越来越严重,这种污染具有危害大,治理难的特点,其面对的赔偿数额也是巨大的。然而我国并没有一套完善的船舶污染海洋环境的损害赔偿机制,发生溢油事故时往往得不到充分的赔偿。油污事故的处理主要存在三个问题:①清污资金不足,水平较差,致使溢油造成重大环境损失和经济损失;②赔偿次数太少,每次赔偿费用低;③索赔方由于评估根据不充分或没有法律认可并规范化的评估技术而使损害得不到充分赔偿。造成这些问题的主要原因是除我国油污损害赔偿责任制还不健全之外,还由于溢油损害评估技术落后,无法对溢油造成的各方面经济损失作周密系统的计算。近些年来,我国虽然在预防和治理油污方面作了许多卓有成效的工作,但是借鉴国际相关法律规定和通行做法,仍然需要对船舶造成海洋环境污染的损害赔偿范围问题进行研究。

(4) 环境影响评价体系不健全。为了提高产业集中度、节约运输成本、保障原料供应,按照钢铁产业规划和石油化工产业规划,中国的钢铁、石化产业要向沿江、沿海转移。由于沿海地区存在湿地、水产养殖等敏感的保护对象,做好建设项目的风险评价是非常有必要的。但是,目前我国的环境影响评价体系并不健全,许多重污染的项目根本就没有进行环境影响评估,即使是评估了也只是走过场,并没有真正去执行。最终导致了我国沿海钢铁、石化项目给环境带来巨大损害。

基于以上不足,我国企业和政府应该相互支持和配合,采取一系列有效可行的环境补偿措施,实现环境与经济的协调发展。目前,我国在环境污染补偿中拥有多种手段,它们各有侧重点,适用于不同的境况。比如,环境税、环境排污收费、绿色补贴、绿色贸易侧重于行政调整,排污权交易制度侧重于市场调整,环境责任保险制度则侧重于社会调整。因此在环境污染治理的过程中要综合运用多维经济手段,以实现最佳的组

合效应。

从政府角度考虑：

(1) 完善环境保护的相关法律法规，为企业创造一个公平公正的法律环境。尤其针对海洋环境污染问题制定相应的条例，因为海洋环境污染面广、危害性大、恢复性弱，而且责任不容易划定，所以需要政府制定详细条例加以规范沿海企业的建设与生产。

(2) 完善环境影响评价体系，严格把关，做好环评工作。针对目前沿海重化工业遍地开花的状况，加强监督，限制沿海地区盲目上钢铁、石化等重工业项目。对于通过环评的项目监督其严格执行环评报告的规定，落实好环境保护工作。

(3) 统筹安排重化工业布局，制定总体规划。严格执行这一规划，不得为了政绩盲目建设新项目，尤其是高污染项目。对不宜建设某种类型的重化工业的地区，要从土地、财政、税收等方面进行打捆方式的限制。

(4) 完善环境税收制度，顺利实现税费改革。主要从两方面入手：一方面，给予环保型企业税收优惠，如税收的减免；另一方面，对高污染行业课税，比如说征收直接污染税、产品环境税等。

从企业角度出发：

(1) 加强企业间的兼并重组，淘汰落后产能，提高企业整体实力和竞争力。

(2) 加大环保研发投入，研发新技术，引进新设备，提高能源利用率，降低能耗，减少废弃物的排放。

(3) 完善排污权交易，促进企业间排污权交易。

通过整篇文章的论述，在环境污染补偿问题上，政府和企业应该互相配合、互相支持。针对不同污染物，如废水排放者、废气排放者等，按照不同的排放标准，以多种方式，如征收排污费、征收环境税、无公害绿色产品认证等途径控制工业污染；规划生态

环境敏感区、工业“三废”无害化处理技术支持、工业“三废”资源化利用模式开发支持等途径控制大型重化工业污染；推广海水淡化技术、建设“三废”处理系统、构建上下游产业链等，基本实现对钢铁、石化等重化工业的“三废”污染控制。在补偿策略实施前提下，政府政策的支持、清洁生产技术的示范效应、多渠道的环保教育提高了相关企业控制环境污染的积极性，愿意在做出补偿的同时来约束生产行为，从源头降低工业污染物的产生和进入环境，实现工业污染控制目标。首钢京唐钢铁实际环境污染控制成效表明这些补偿途径和补偿措施是切实可行的，验证了第四章提出的关于不同污染物带来的环境污染控制补偿途径的实际可操作性。

参考文献

- [1] 穆勒. 理论环境经济学. 北京三联书店. 1992
- [2] 童宛书, 黄裕侃. 环境经济问题. 中国人民大学出版社. 1982
- [3] 兰天. 贸易与跨国界环境污染. 经济管理出版社. 2004
- [4] 迈克尔·波特. 国家竞争优势. 北京华夏出版社. 2002
- [5] 赵玉焕. 贸易与环境-WTO 新一轮谈判的新议题. 对外经济贸易大学出版社. 2003
- [6] 叶汝求等. 环境与贸易. 中国环境科学出版社. 2001
- [7] 唐海燕. 现代国际贸易的理论与政策. 广东汕头大学出版社. 1994
- [8] 任建兰. 基于全球化背景下的贸易与环境. 商务印书馆. 2003
- [9] 申进忠. WTO 协调环境贸易关系的理论与实践. 中国法制出版社. 2003
- [10] 钱易, 唐孝炎. 环境保护与可持续发展. 高等教育出版社. 2000
- [11] 周国川. 环境问题与我国环境税收体系的构建: [博士学位论文]. 南京: 河海大学, 2006
- [12] 曲环. 农业面源污染控制的补偿理论与途径研究: [博士学位论文]. 北京: 中国农业科学院研究生院, 2007
- [13] 张艳. 环境税实施理论与实践研究: [硕士学位论文]. 青岛: 中国海洋大学, 2006
- [14] 张震军. 唐山市临港产业集群发展对策研究: [硕士学位论文]. 秦皇岛: 燕山大学. 2010
- [15] 冯晓. 水源生态保护补偿的理论与实证研究: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2008
- [16] 贾建霞. 环境成本内在化对我国环境敏感产业贸易竞争力的影响: [硕士学位论文]. 青岛: 中国海洋大学, 2009
- [17] 刘燕. 陕西省生态补偿机制调查与研究: [硕士学位论文]. 兰州: 甘肃农业大学, 2008
- [18] 张强利. 石油化工企业清洁生产模式研究: [硕士学位论文]. 天津: 天津大学, 2006
- [19] 韩庆江. 临港产业发展路径与发展趋势研究: [硕士学位论文]. 上海: 上海海事大学, 2007
- [20] 刘惠荣. 论国际贸易与环境保护的法律协调: [硕士学位论文]. 青岛: 中国海洋大学, 2004
- [21] 王金平. 首钢搬迁与大项目规划的生态利用及生态修复研究: [硕士学位论文]. 天津: 天津大学, 2006
- [22] 于姝晖. 临港工业发展模式研究—以福建为例: [硕士学位论文]. 福州: 福建师范大学, 2007
- [23] 陶贤峰. 临港产业集群形成及其竞争优势研究: [硕士学位论文]. 上海: 上海海事大学, 2007
- [24] 郭海舰. 基于钢铁上市公司的钢铁产业效率研究: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南大学, 2008
- [25] 胡建权. 江西省经济-社会-资源-环境可持续发展协调度研究: [硕士学位论文]. 南昌: 江西师范大学, 2009
- [26] 张玉平. 关于我国排污权交易问题研究: [硕士学位论文]. 青岛: 中国海洋大学, 2009
- [27] 潘汉泽. 化工企业与循环经济的关系分析: [硕士学位论文]. 武汉: 武汉科技大学, 2007
- [28] 徐泮来. 绿色钢铁的生产流程与环境协调性分析研究: [硕士学位论文]. 西安: 西安建筑科技大学, 2010

- [29]姜丽. 区域经济协调发展研究—以京津冀地区为例: [硕士学位论文]. 保定: 河北大学, 2010
- [30] 费始晴. 我国船舶油污损害赔偿责任的承担及建立赔偿责任机制刍议: [硕士学位论文]. 上海: 上海海事大学, 2006
- [31]丁加军. 山东半岛制造业产业集群的现状与对策: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2007
- [32]刘一可, 詹云娇. 我国钢铁工业区际转移问题研究. 产业经济, 2009, (2): 23~24
- [33]胡振华, 杨晓明. 环境成本内在化与国际绿色贸易. 国际贸易问题, 2001, (9): 48~53
- [34]叶伟勇. 企业环境成本的构成与控制. 冶金财会, 2006, (9): 31~33
- [35]侯凤岐. 我国区域经济集聚的环境效应研究. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2008, (3): 20~25
- [36]李丹阳, 王利. 大连临港工业区的布局现状及趋势研究. 沿海城市, 2006, (1): 101~107
- [37]李拥军. 发达国家钢铁工业环保工作的启示. 研究进展, 2008, (4): 27~30
- [38]郭春峰, 李志然. 钢铁工业结构调整中的环境保护. 河南冶金, 2000 (36): 42~45
- [39]谢明. 钢铁工业清洁生产实践与探索. 太原城市职业技术学院学报, 2008, (88): 155~156
- [40]傅京燕. 贸易与环境问题的研究动态与述评. 国际贸易问题, 2005, (10): 23~25
- [41]曾慕成, 徐国平, 王志. 中国钢铁工业污染及其防治. 工业安全与环保, 2008, (4): 7~9
- [42]施纪平. 沿海省市重化工业发展思路对浙江的借鉴. 浙江经济, 2006, (13): 15~17
- [43]邓宗成, 孙英兰. 周皓, 宋荣兴. 沿海地区海洋生态环境承载力定量化研究—以青岛市为例. 海洋环境科学, 2009, (8): 438~459
- [44]罗建中, 张新霞, 凌定勋. 钢铁厂废气污染控制措施. 环境技术, 2002, (2): 45~47
- [45]冯聚合, 王占国, 朱新华. 我国钢铁工业环境污染状况分析与应对措施. 河北理工大学学报, 2008, (2): 137~140
- [46]薄坤, 李永杰, 黄芳. 鹿特丹临港工业发展给我国港口的启示. 港口经济, 2005, (3): 39~40
- [47]孙建红, 孙丹昱, 郭奔笑. 临港产业的发展与提升研究—国际经验与宁波的对策. 工业技术经济, 2010, (7): 23~26.
- [48]吴心宏. 荷兰鹿特丹港的四大特色及发展趋势. 世界之窗, 2010, (1): 46~51
- [49]曹凤中. 环境成本内部化的数学模型及其对环境与贸易的影响. 中国环境科学, 1996, (4): 34~35
- [50]窦彬. 日韩钢铁行业节能政策及启示. 经营战略, 2007, (8): 80~82
- [51]王琼. 日本钢铁产业政策对我国的启示. 社科论坛
- [52]段新虎. 环日本钢铁行业节能减排经验与启示. 研究探讨, 2009, (2): 28~31
- [53] Osamu Iimura. 日本钢铁工业环境保护措施. 中国冶金, 2004 (5): 22~25
- [54]郭廷杰. 日本钢铁工业发展循环经济简介. 环球视角, 2009 (5): 40~43
- [55]李宜军. 我国进口铁矿石现状及发展趋势. 综合运输, 2005, (1) 64~66
- [56]胡乐天, 商应传. 我国铁矿石供应矛盾, 企业技术开发, 2006, (7): 79~81
- [57]严丽蓓. 论我国石油储备的必要性及其发展. 现代商贸工业, 2010, (19): 31~32

- [58]李忠娟. 首钢京唐钢铁项目建设的启示. 投资与建设, 2008, (2):45~48
- [59]编辑部. 曹妃甸——一个现代化生态型世界一流钢铁精品基地在崛起. 冶金财会, 2006, (8):4~10
- [60]Josh Ederington&Jenny Minier,2003."Is environmental policy a secondary trade barrier?Anempirical analysis,"Canadian Journal of Economics,Canadian Economics Association,vol.36(1),pages 137-154,February
- [61]Copeland,B.R.and Taylor,M.S.North-South Trade and the Environment. Quarterly Journal ofEconomics.1994,pp.755-787
- [62]GilbertA.Criteriaforsustainabilityinthedevelopmentofindicatorsfo
Sustainabledevelopment, Chemosphere, 1996, 33(9):1739 — 1748
- [63]PeareeDW, Atkinson GD.Capital theory and the measurement of weak sustainability acomment,
EcologicalEeonomies, 1993, 8(1):103 — 108
- [64]Dean,J.Testing the Impact of Trade Liberalization on the Environment.Theory and Evidence
Mimeo,1997
- [65]Grossman,G.M.and A.B.Krueger(1995).Economic Growth and the Environment.QuarterlyJournal of
Economics,CX(2), 353-379.
- [66]Grossman,G.M.and A.B.Krueger(1991).Environmental Impact of a North American Free Trade
Agreement. NBER Working Paper No.3914, November
- [67]Tobey , J..1990.The Effects of Domestic Environmental Policies on Patterns of World
Trade:anEmpirical Test.Kyklos,43(3):191-209.
- [68] JodhaN5.Indieatorsofunsustainability(A), In:IndiaAgrieulturalResearch,
etal.StressedEeosystemandSustainableAgrieulturalWorkshopProeeding(C,
Hyderabad, India:SeieneePublishersine., Feb15 — 20, 1993:65 — 77
- [69]Jayadevappa,Ravishankar,(2000).International trade and environmental quality:a survey. Ecological
Economics32(2000), 175-194
- [70]Perrqni,Carlo,Wigle,Randall M.1994.International Trade and Environment Quality:How important are
the Linkages? Canada journal of Economics27(3),pp551-567
- [71]Antweiler.W.Copeland B.R.and Taylor, M.S.Is Free Trade Good For the Environment? American
Economic Review, 91, 2001, pp.877-907
- [72]World Bank.World Development report,1997.(www.worldbank.org)
- [71]Grossman G.Krueger A.1992,Environmental Impacts of a North American Free
Agreement.London:CEPR.Discussion Paper,No.1134
- [73]Jeffrey A.The Environment and Globalization.NBER working paper
No.10090,website.www.nber.org/papers
- [74]AtkinsonG, HamiltonK, Aeeountingforprogress:indieatorsforsustainab

development, Environment, 1996, 38(7):16 — 20

[75]Zhang,Z.X.(1998).Macroeconomic Effects of CO₂ Emission Limits:A Computable General Equilibrium Analysis for China.Journal of Policy Modeling20(2),213-250

[76]Dr.Torr Cornway.ISO14000 Standards and China: A Trade and Sustainable Development perspective. 中国环境科学出版社.1997

[77]Stevens KW.贸易的环境效应.世界经济,1993, (7): 34~37

致 谢

时光荏苒，岁月如梭。转眼间我的研究生生涯就要结束了。两年的学习经历让我收获了许多，在学位论文即将结束之际，我要对我的良师益友表示衷心的感谢。

首先要感谢我的导师，从课题研究到论文选题，从文章初稿到最后定稿，从思路的调整、内容的修改到结构的优化，导师都给予了悉心指导。导师渊博的学识、对学科前沿敏锐的洞察力、严谨而精益求精的治学态度和温文尔雅、平易近人的做人风范深深地影响了我，是我一生学习和敬仰的榜样。在此谨向导师致以诚挚的谢意和崇高的敬意。

感谢经济学院每位老师对我的辛勤培养。在他们的教学和指导下，我学习了大量的经济学专业知识，拓宽了知识面，奠定了较为扎实的专业基础，终身受益。

同时，要感谢和我朝夕相处两年的经济学院 2009 级研究生班的全体同学，与他们一起学习、生活让我成长了许多。

最后，感谢所有关心我的老师、朋友、家人，特别感谢父母多年来对我的养育之恩。

个人简历

1985 年 11 月 18 日出生于山东省莱芜市。

2005 年 9 月考入中国海洋大学管理学院会计学专业，2009 年 7 月本科毕业。

2009 年 9 月考入中国海洋大学经济学院国际贸易学专业攻读硕士学位至今。

已发表论文

[1]半岛城市群产业结构与竞争力的偏离份额分析. 科技信息, 2011 (3): 71-73