

生态产业链的构建研究

——以曹妃甸工业区海水资源综合利用为例

王玉灵, 王志月, 高铁军

(北京航空航天大学 经济管理学院, 北京 100083)

摘要: 产业发展的生态化转型是落实科学发展观的基本要求和重点工作,但同时也是难点,按照系统工程的思想,构建生态产业链是化解这一难题的有效手段。文章从传统产业链与生态产业链的对比分析入手,辨析了二者在目标导向、产业链构建的路径和企业间的协作基础三个方面的差异;围绕必要性与可行性,分析和提炼了生态产业链构建的互利共赢原则、供求匹配原则、规模效益原则、系统引导原则、技术推动原则,并以曹妃甸工业区海水资源综合利用为实例,说明了上述原则在生态产业链构建中的应用方法和价值。

关键词: 传统产业链;生态产业链;海水资源

中图分类号: F124;X17

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2009)05-0038-06

产业链是具有某种内在联系的产业集合,这种产业集合是由服务于某种特定需求或进行特定产品生产(及提供服务)所涉及的一系列互为基础、相互依存的产出所构成^①。从价值创造的角度看,产业链是指在同一产业内所有具有连续追加价值关系的活动所构成的价值链关系。价值链关注的是产品的价值增值过程,只要在产品生命周期有价值创造的地方,就可以归入价值链。构建产业链包括接通产业链和延伸产业链两个层面的内涵,接通产业链是指将一定地域空间范围内的产业链的断环和孤环借助某种产业合作形式串联起来;延伸产业链则是指将一条已经存在的产业链尽可能地向上下游延伸,构建与延伸产业链以形成和获取附加价值为目的^②。

19世纪末,随着工业化的发展,世界上许多发达国家为了减少基础设施投资,做到资源和基础设施共享,降低生产的固定成本,便于管理、增加就业,刺激地区经济发展,进一步促进工业化的进程,先后在各地建立了许多产业比较单一、企业集聚的工业园。这些传统工业园正是依托特定产业链的专业化产业区,它的长足发展得益于产业集群的优势。工业园在加速经济发展的同时,也引发了日益严峻的生态环境问题。在全球日益高涨的保护环境、实现可持续发展的呼声中,不断提高的环境意识和越来越严格的环保法规,促使工业园必须将生产与环保有机结合起来,构建生态工业园已成为许多国家工业园完善和发展的方向^③。

生态产业链的构建是生态工业园建设的基础与关键,其出发点是提高经济活动中物料和能量的利

用效率,同时减少对环境的影响;方法是基于对自然生态的模仿,通过企业之间的副产物和废物的交换、能量和废水的梯级利用、基础设施的共享来实现产业链企业集群在经济效益和环境效益上的协调发展。

近几年,我国也非常重视产业生态化建设,各地纷纷开始生态产业链建设的实践。但从实施效果看,生态产业链上的企业只是简单衔接,难以实现生态价值与经济价值的融合,使得整个链条稳定性不强,缺乏竞争力,已成为其发展的瓶颈。本文从传统产业链与生态产业链的对比分析入手,重点围绕其实施的可行性,分析和提炼了生态产业链构建的原则,并以曹妃甸工业区海水资源综合利用为实例说明生态产业链构建原则的具体应用。

一、传统产业链与生态产业链对比

生态产业链本质上是生态化的产业链,与传统产业链相比,生态产业链既具有传统产业链的一些特征,诸如共享基础设施资源、降低交易成本等;但由于生态化的要求,在现有的政策和技术条件下,生态产业链也具有不同于传统产业链的一些特征,二者的差异主要体现在以下三个方面。

1. 目标导向不同

传统产业链着眼于价值增值,目标导向主要是经济效益,企业追求利润最大化,政府追求税收及GDP最大化,而不太考虑资源的节约和环境的保护,形成了依靠规模扩张的粗放式经济发展模式,导致了个体理性与集体理性的矛盾。构建生态产业链的

收稿日期: 2009-07-09

作者简介: 王玉灵(1964—),男,副教授,博士后。E-mail: yulwang@buaa.edu.cn

目标导向是通过协同经济效益和生态效益,保障经济社会的可持续发展,这就要求以最小的资源消耗和环境代价去获取最大的经济发展。生态产业链是传统产业链的进化^[4],它们的目标导向差异借助于经济发展路径与目标示意图(图1)更容易区分^[5]。

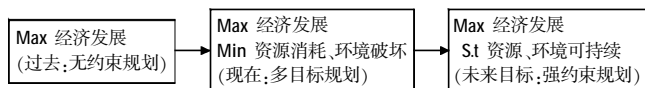


图1 经济发展的路径与目标

理想状态下的可持续发展应该是一个强约束规划,其约束条件可进一步改写为

$$S.t \begin{cases} \text{资源消耗速度} \leq \text{资源再生速度} \\ \text{污染排放规模} \leq \text{环境自净能力} \end{cases}$$

显然,目前工业生产领域中的许多不可再生资源的消耗和塑料等废物的排放均不满足该约束条件。过去无视资源与环境约束而单纯追求经济效益最大化是不可持续的;但是,绝对追求资源与环境的可持续而忽视经济发展也是不可持续的,甚至是行不通的。正视我们处在最大化经济发展和最小化资源消耗与环境破坏的多目标规划阶段,并设法采取可行的方法最优化这一多目标规划问题就是构筑生态产业链的任务。

2. 产业链构建的路径不同

传统产业链和生态产业链构建路径的不同,源于它们的目标导向不同。传统产业链是由进行产品生产交换的上下游厂商构成,产业链一般以产品交易为纽带,源于经济效益最大化的目标导向,产业链的构建与发展以纵向延伸提高附加值为主导。而在生态产业链中,企业之间不仅要进行产品交换,而且要进行副产品、废弃物的交换。源于经济效益最大化的目标导向,围绕产品交换的产业链纵向延伸仍是生态产业链构建的重要路径;但附加的资源消耗和环境破坏最小化目标导向,必将对生态产业链的构建提出新的要求。从节约自然资源的目标要求出发,可选择的路径主要是用可再生资源代替不可再生资源,用存量丰富的资源代替存量稀缺的资源,以及高效、充分地利用资源;而高效、充分地利用资源和废物的安全处置又是实现环境保护的基本路径。强化资源节约和环境保护不仅要求纵向延伸产业链,而且也要求横向拓宽产业面。挖掘和提升利用伴生资源与产品生产过程中产生的废弃物的经济效益有赖于延伸这些资源加工的产业链,这是引导产业面横向拓宽的重要途径。因此,构建生态产业链应是一个价值挖掘与价值增值相结合的过程。

3. 企业间的协作基础不同

传统产业链上主要是原材料、半成品的投入,上

游企业的产品是下游企业产品生产的投入品,这些投入一般具有标准化、市场化性质,容易通过市场交易获得,且交易以互惠共赢为基础,产品交易的必需与互惠共赢维持着产业链的稳定。而生态产业链的构建既需要产品的交易,也需要被废弃的副产品和废弃物的交易,特别是在现行的政策、技术条件下,企业大多数副产品的自身利用或在企业间交易,对于追求经济利益最大化的企业而言尚不能成为理性的决策,自然也就难以达成互惠共赢的交易。加之副产品的标准化、市场化程度较低,加剧了生态产业链构建中产业链的拓宽与稳定,因此,对链条上节点企业之间的依存程度要求更高。

二、构建生态产业链的原则分析

原则是行为的准绳,探索生态产业链的构建原则同样是推进其稳步发展的重要途径,Korhonen提出了生态工业园构建的四个原则:循环投入、多样性、地域性和渐进改变^[6]。这些原则实际上属于生态工业园的外在特征。Roberts提出的原则更为丰富,如提高与社区、政府建立紧密合作关系的机,优化副产品、废物的集中收集与利用,通过产业集聚从副产品和废物的交易中受益,捕捉和创造利用废物与余热的附加值,提供鼓励协作和培育技术进步的环境等^[6]。从理论上讲,构建生态产业链可以通过提高材料和能源的使用效率、废物的再生利用而节约原材料成本,也可以通过消除废物而为企业减少污染环境的成本,从而降低企业的总成本,提高企业绩效和竞争力。Kalundborg生态工业园的出现,德国取得了GDP增长两倍多的情况下,主要污染物减少了近75%的成绩,似乎证实了产业生态化发展的可行性。然而这样的例子并不普遍,产业生态化发展必要,但并非必然。总体来说,我国目前生态工业园的实施状况并不如理论预期,作为上市公司的鲁北化工和贵糖股份在业绩和市场上都没有从其生态工业园的建设中得到很好的回报,有些地方的生态工业园成了“鸡肋”^[7]。由此引起许多专家、学者对促进产业生态化发展的关注,提出了比较全面的措施:一是政府以行政命令、行业标准、法律法规等形式直接管制;二是以对企业实行税收、补贴、押金等基于市场的经济激励手段;三是完全市场化的自愿协商;四是社会准则。这些方法各有其特点,政府直接管制,使企业的污染控制在严格的指令和标准之内,从全社会看确实有效地控制了环境的污染,但也妨碍了市场的运作,而引起企业效率的降低。市场激励是政府利用价格机制,以经济手段来达到外部性的内部化,这是经济学家们比较看好的一种方法。自愿协商是以科斯

为首的经济学家提出的一种完全靠市场行为,来实现内部化的一种方法,但是由于这种方法不仅要求内在的假定条件,而且又有外在的制约因素,在实践中难以实行。社会准则只是一种教育手段,它的效力依据整个社会的道德水准,只能作为一种辅助手段^[9]。获得最大的收益是企业决策的终极目标,利益激励是生态产业链构建的根本推动力。左铁镛院士指出,循环经济虽然不是单纯的经济问题,但又一定要着眼于经济,没有经济的循环是难以为继的。因此,通过规范和引导,保障互惠与共赢,是推动生态产业链建设的关键,也应该是贯穿生态产业链构建原则的主线。

1. 互利共赢原则

构建生态产业链是为了化解经济高速发展与生态环境破坏的矛盾,但是生态产业链毕竟是企业的生产活动,而企业的主要目标是赢利性,这就需要依靠企业的经济效益和环境绩效双赢来落实,其中关键在于生态产业链成员企业能否在针对副产品的横向扩展过程中获得必要的经济利益。目前,回收和利用大多数副产品或废弃物所发生的费用并不能超过直接购买原材料或废弃物达标排放所支付的排污费,企业也就自然对此失去兴趣,导致了生态产业链难以自发形成。许多学者将解决这一症结的途径定位在将生态环境的合理价格纳入到经济活动中,以消除生产的社会成本与私人收益的不对称性,使资源节约和环境保护成为企业追求经济效益的理性选择。互利共赢的难以达成,绝非只出现在生态产业链内的不同企业之间,而是广泛地存在于不同背景的同类企业之间及其相应的政府之间,企业与政府之间,甚至也存在于不同层面的政府之间。在充分考虑资源和环境的价值基础上重构价格形成机制,需要各国、各地区的统一协调行动。这是因为,在现有的工艺技术条件下,按照生态产业标准利用废物资源通常会影响到企业产品的成本,直接影响到企业的市场竞争力,进而影响到当地政府的经济发展;地方经济的发展不只是影响到领导的政绩问题,企业市场竞争力的降低还涉及到就业、民生乃至社会稳定问题。企业的利益追求和政府的多种担忧,诱发着企业和政府的机会主义行为,阻碍着重构价格形成机制的全面实施,这是生态产业链中互惠共赢难以形成的深层次根源。

2. 供求匹配原则

在资源节约和环境友好的前提下发展经济,关键是处理好资源和废物(放错了地方的资源)的充分利用,其实实施途径可以是企业内的循环利用与回收再生,也可以是企业间的共生耦合。对于前者,需要

技术工艺的支持和产需数量的匹配;对于后者,需要供需双方在废弃物的数量、质量、稳定性和连续性等方面更多的匹配。但是,这些匹配只是为生态产业链构建提供了可能性,确保这种可能变为可行的关键是供需双方在废物和产品合理供需价格的匹配,这是供需双方互惠共赢的基础。单凭企业的清洁生产常有一定的局限性,可能是受到技术工艺上的限制,也可能是内循环的成本较高。因此,企业层面的清洁生产、区域层面的生态工业园和社会层面的大循环实际上是为废物的利用提供了更多的选择途径,对三者的统筹考虑和综合应用是促进供求匹配的重要手段。

3. 规模效益原则

规模效益是发展经济的基本手段,它不仅适用于产品生产,同样也适用于废物利用。无论是废物的回收再生、资源化利用,还是无害化处理,均需要设备、技术、人员和资金等投入,而我国大部分工业园的规模较小或刚刚起步建设,上下游产品、废物或中间体的规模都比较小,废物和中间体利用面临规模不经济的困境。关于生态产业链形成机理方面的研究,传统经济学理论认为产业共生可以产生集聚经济效应,获得规模经济和范围经济,进而使共生体获得竞争优势。因此,在着力构建生态产业链的同时,应加强培育产业集群,共同推动生态产业链的规模发展,这不仅能促进废物、中间体利用的规模经济,还能培育完善的市场环境,增强生态产业链的稳定性^[9-10],促进企业的技术创新。但是,我们应当辩证地看待产业共生所产生的规模经济和范围经济,产业共生可以降低企业的物流成本和企业间的交易成本,但是物流成本只是产品成本的一部分,企业追求的是总成本的最小化,而不只是物流成本的最小化,因此产业共生并不只是一个空间距离的概念,而应该是一个经济半径的概念。在现实中,随着一些矿产资源价格的快速上涨和伴生资源利用技术的开发,许多的伴生资源利用并非局限于生态工业园中。因此,将空间距离拓展到经济半径有助于形成规模经济。此外,不少学者认为集群内的企业在地理空间上相互靠近,可降低运输成本和以信息搜索成本为主的交易成本,但这未必能促成生态产业链中关联企业之间的合作,特别是基于不同企业契约式共生基础上构建的生态产业链,企业间的合作会带来契约谈判成本、履约成本和风险规避等成本,进而会影响生态产业链的稳定性,在企业集团内构建生态产业链,常常是大型企业(集团)优先考虑的方案。

4. 系统引导原则

构建生态产业链是一项迫切而艰巨的任务,同

时要考虑到现实的可行性,积极稳妥、循序渐进是合理的选择。在现有的政策环境与技术条件下,企业生产造成的生态环境破坏在很大程度上还是由社会承担,各级政府仍在不断加大环境治理的投资力度,由生态环境破坏造成的损失并未缓解。只有通过持续提高资源价格和污染排放标准,才能对企业形成节约资源和降低污染的压力;只有加强环保工作的统一监督和管理,规范执法行为,才能把企业节约资源和降低污染的压力变为动力;只有将资源税、排污费和政府的环境治理直接投资等资金转化为对企业投身生态产业链构建的激励,并合理调整实施力度和激励方式(如创新激励与税收减免),才可以稳步推进生态产业的发展。在生态产业链构建过程中,政府不仅需要进行政策引导,同时也要注意规划与协调,单纯依靠企业自身进行涉及多方面协调和多个企业间的生态化链接,不但存在不确定性和信息不对称等障碍因素,单个企业也不愿意甚至无法承担信息搜寻、契约谈判、监督执行以及与政府机构协调的全部费用。因此,政府还需要组织生态产业链建设的规划,并协调好建设的进程。

5. 技术推动原则

在生态产业链构建过程中,经济效益是关键,环境效益是基础,技术创新是主要推动力^[10]。按照生态产业链构建的要求,重点开发和推广资源节约技术、有毒有害原材料和稀缺资源替代技术、能量梯级利用技术、延伸拓展产业链的产业链技术、废物资源化技术、城市生活污水原位再生利用技术、海水淡化技术及环境工程技术等。支持企业技术创新是推动生态产业链建设的最有效手段,也是国际社会的通行做法,比如芬兰政府对于那些可以减少垃圾数量和危害、促进垃圾再利用以及废纸和食品包装回收利用的技术项目,政府资助总费用的30%~50%,对企业节约能源和提高能源利用效率以及利用再生资源方向的技术项目提供25%~40%的资助^[12]。政府应加大科技投入,组织力量研制开发并推广新的生产技术,积极鼓励企业自身不断进行技术创新。同时企业也应该积极进行技术信息的交流和科研的合作,共同组织力量进行技术的攻关,共同承担技术开发的风险,实现技术的创新与升级。

三、实例分析

上述构建生态产业链的原则并不只是来源于理论的推理,更主要的是源于笔者主持的多个循环经济规划的总结与提炼,其中受益最多的就是“曹妃甸工业区海水淡化及其

综合利用规划与技术集成研究”项目,该项目的核心是海水资源综合利用生态产业链的构建。

曹妃甸地处唐山南部的渤海湾西岸,位于天津港和京唐港之间。曹妃甸工业区是国家确定的首批循环经济试点园区之一,也是唯一一个新建的试点园区。按照该工业区总体发展规划,将建设以现代港口物流、钢铁、石化、装备制造等四大产业为主导,电力、海水淡化、建材、环保等关联产业循环配套,信息、金融、商贸、旅游等现代服务业协调发展的产业体系。水资源是该工业区发展所面临的一个主要制约因素,该工业区所处唐山地区属严重缺水的地区,人均水资源量为384立方米。曹妃甸工业区供水工程以陡河水库为水源地,设计年供水能力8200万立方米,输水距离95公里;但该工业区也具备海水利用的区位优势和实施条件,可以采用海水直接利用和海水淡化来解决曹妃甸工业区的水资源制约,保障工业区的建设与发展;以海水资源综合利用为手段,保障海水利用与环境的协调,推动曹妃甸工业区生态工业体系建设。

1. 海水淡化的供需匹配

当前制约海水淡化工程应用主要是其成本问题,为了保障曹妃甸工业区海水资源综合利用生态产业链构建的经济可行性,应以经济可行性为原则,确定海水利用的途径与规模。依据曹妃甸工业区建设规划,按照钢铁、石化、电力企业的工艺流程以及对水质、水量的要求,根据海水利用中的水质与价格匹配原则,以海水淡化生产的淡水作为钢铁、石化、电力三大企业的软化水和除盐水补水水源,对该工业区生产用水中实施海水替代淡水的潜力进行估算,曹妃甸工业区不同建设时期具有经济可行性的海水利用规模见表1所示。其中,采用海水循环冷却方式时,总的海水需求量由循环冷却水需求量和生产淡化水的海水需求量两部分构成,淡化水生产环节的产水率按1:2.5计算。

表1 曹妃甸工业区不同建设时期的海水利用现实规模
万吨/年

时期	用途	利用方式	需水量	备注
起步阶段	软化水与除盐水	—	1 812	相当于5万吨/天
	冷却水	直流式	33 777	实际取海水量33 777
		循环式	1 713	实际取海水量6 243
第二阶段	软化水与除盐水	—	4 615	相当于12.6万吨/天
	冷却水	直流式	103 699	实际取海水量103 699
		循环式	5 258	实际取海水量16 796
远景	软化水与除盐水	—	7 268	相当于19.9万吨/天
	冷却水	直流式	205 569	实际取海水量205 569
		循环式	10 423	实际取海水量28 593

表1给出的海水淡化规模是基于曹妃甸工业区现行的地表水水价和软化水、除盐水处理成本确定的最小规模。随着该工业区大量配套产业的发展,对软化水和除盐水的需求量会进一步提高,因此在曹妃甸工业区实施海水淡化具有更大的市场前景。

2.海水综合利用生态产业链的构建

为了充分发挥海水资源对该工业区建设与发展的支撑作用,并最大限度地减少海水利用对其周边生态环境的影响,我们以提高海水综合利用的经济效益、社会效益和生态效益为方向,制定了海水的综合利用方案,见图2和图3所示。

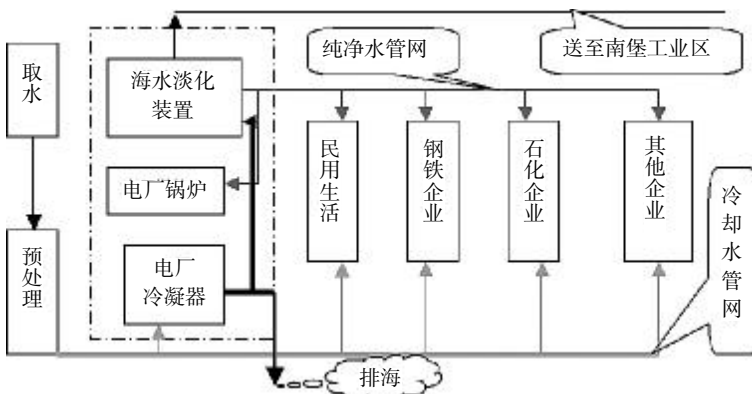


图2 海水淡化和直接利用工程方案图

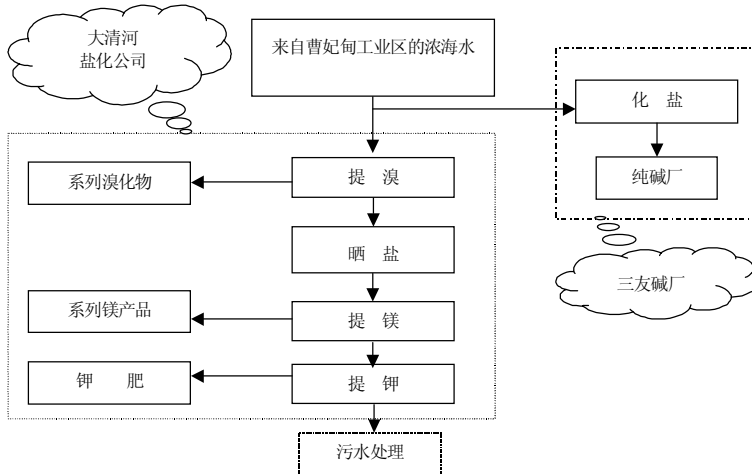


图3 海水资源综合利用流程图

(1)取水方式。选择深槽取水,该取水方式水温、水质稳定,便于后续工艺的运行控制;水温较低,符合循环冷却用水的水温要求,并能相对降低海水取水量,降低成本。

(2)海水预处理。海水预处理方式与程度主要取决于海水淡化方式的选择,本实例推荐低温多效技术,这不仅是对海水淡化多种技术成本对比分析的结果,同时也是考虑到该淡化方法对预处理的要求低,可降低对海水的人为污染和后期海水化学资源

利用的影响。

(3)海水冷却。冷却用水是钢铁、石化和电力等产业用水的一个重要组成部分,用海水冷却可节约可观的淡水资源。其中电厂的冷却用海水还具有利用低温余热提升海水温度,并进而降低海水淡化成本的作用。

(4)海水淡化方式。在本实例中,由于海水淡化取自冷却用水,它具有温度较高且相对稳定的特点,因此从原则上讲,低温多效和反渗透两种方法均可采用。但是,低温多效淡化方式利用的主要是电厂的低位热能,而反渗透方法利用的主要是电能,前者更

符合按质用能和能源梯级利用的原则。本规划中的海水淡化规模是由园区工业的除盐水和软化水需求量决定,具有规模优势;通过利用低位热能,也有利于降低海水淡化成本,因此淡化水价格明显低于常规的除盐水和软化水成本,海水淡化的成本劣势通过用水途径彻底化解。目前首钢京唐钢铁有限公司已建成日产淡水5万吨的海水淡化生产线,作为二期工程正在筹建日产10万吨海水淡化生产线,这既有电厂项目建设相对滞后的客观原因,同时对于首钢京唐钢铁有限公司,可以避免淡化水利用中的契约谈判成本、履约成本和风险规避等成本支出。

(5)海水化学资源综合利用。海水中的钠、钾、溴、镁是重要的基础化工原料,铀、锂、氘等是陆地储量极少的重要能源和战备物资,综合利用海水化学资源是工农业及国防的需要。而渤海是中国最大的半封闭内海,其水体交换能力很差,整个水体循环周期约为30年或更长的时间,这就要求海水淡化后的浓海水必须闭环零排放^[3]。因此,曹妃甸工业区大规模海水利用必须包括其化学资源的综合利用。从技术角度看,海水化学资源利用可在园区内进行,但这一环节占地面积很大,从经济性考虑可利用临近的南堡盐场或大清河盐化公司的现有资源。南堡盐场的纳潮取水口距曹妃甸很近,可以大大减少苦卤水的运输费用。苦卤水中的化学资源浓度提高,又可以提高化学资源综合利用环节的经济效益,实现互利、互惠共赢。将苦卤水的化学资源利用环节移到南堡开发区,还可为三友碱业等区内大型企业实施循环经济提供条件。显然,这一环节的实施地并不在曹妃甸

利用的影响。

工业区,这体现的正是生态产业链构建中的经济半握与综合应用生态产业链的构建原则对有效推动经济社会的可持续发展具有重要的现实意义。

通过以上的理论与实例分析可以看出,正确把

参考文献:

- [1] 王震声. 资源型矿区产业链延伸与矿区可持续发展[J]. 徐州工程学院学报, 2006, 21(5): 40-44.
- [2] 龚勤林. 产业链延伸的价格提升研究[J]. 价格理论与实践, 2004, 3: 33-34.
- [3] 张春艳, 韩宝平, 赵钰, 石凤. 生态工业园的研究进展与发展状况[J]. 能源与环境, 2007(4): 23-26.
- [4] Roberts B H. The application of industrial ecology principles and planning guidelines for the development of eco-industrial parks: an Australian case study[J]. Journal of Cleaner Production, 2004, 12: 997-1 010.
- [5] Gao Tiejun, Xia Guoping. Study on conditions and choice of approaches for practicing recycling economy [C]//guoping Xia, Hirokaxu OSAKI. Proceedings of the ninth international conference on industrial management. Beijing: China Aviation Industry Press, 2008: 213-219.
- [6] Korhonen J. Four ecosystem principles for an industrial ecosystem[J]. Journal of Cleaner Production, 2001, 9(25): 3-9.
- [7] 蔡小军, 程会强, 李双杰. 生态工业园竞争力研究综述[J]. 生态经济, 2006, 8: 116-118.
- [8] 杨敬辉, 武春友, 张文博. 试用外部性理论分析生态工业园的经济学机制[J]. 中国资源综合利用, 2004(4): 30-33.
- [9] Chertow M R, Lombardi D W. Quantifyin geonomic and environmental benefits of co-located firms [J]. Environmental Science & Technology, 2005, 39(65): 35-41.
- [10] Van Beers D, Bossilkov A, Corder G, et al. Industrial symbiosis in the Australian minerals industry: the cases of Kwinana and Gladstone[J]. Journal of Industrial Ecology, 2007, 11: 55-72.
- [11] 郭莉. 工业共生进化及其技术动因研究[D]. 大连理工大学博士论文, 2005.
- [12] 王虹, 叶逊. 生态工业园中企业的动力机制分析[J]. 环境保护, 2005(7): 72-75.
- [13] 王占坤. 海水资源综合利用现状研究[J]. 海洋信息, 2003(1): 17-20.

On the Eco-Industrial Chain Construction

—A Case Study of Seawater Resource Comprehensive Utilization in Cao feidian Industrial Park

WANG Yu-ling, WANG Zhi-yue, GAO Tie-jun

(School of Economics and Management, Beijing University of Aeronautics and Astronautics, Beijing 100083)

Abstract: Ecological changeover of industry development is the basic requirement and working focus for the realization of the concept of scientific development, as well as a difficult task. In accordance with the idea of system engineering, the construction of Eco-Industrial chain is the effective means to resolve this problem. The difference between two industrial chains was analyzed from the aspects of goal-orientation, paths to construction of Eco-industrial chain and bases of inter-enterprise collaboration by comparing the Eco-industrial chain and the traditional one. The principles of building up the Eco-industrial chain were brought out by analysis of its necessity and feasibility, including the principles of mutual benefits, the matching of supply and demand, the efficiency of scale economy, the systematic guide and technology promotion. The case study of seawater resource comprehensive utilization in Cao Feidian industrial park was made to prove the application and values of these principles in Eco-industrial chain construction.

Key words: eco-industrial chain; seawater resources; principles

[责任编辑:孟青]