

海洋循环经济区域差异研究^{*}

——以辽宁省为例

王泽宇 韩增林

(辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心 大连 116029)

摘 要 以辽宁省海洋循环经济发展为例,根据海洋循环经济的特点把海洋循环经济区域在空间上划分为潮下带-浅海-大洋区域、潮间带区域、潮上带-陆地区域和海岛区域四种类型。海洋循环经济发展在这四种类型的地域单元上呈现出不同的特点,区域之间的差异体现在系统构成要素、结构和功能等方面的差异、面临的主要资源环境问题差异及发展模式的差异等方面。根据区域之间的差异,针对各区域海洋循环经济发展中要解决的关键问题,提出未来四类区域不同的发展重点和对策。

关键词 海洋循环经济;区域差异;辽宁省

改革开放以来,我国海洋经济发展迅速,但这种高速增长是以牺牲海洋资源与环境为代价的。高开采、高排放、低利用的粗放式经济增长方式极大地制约了海洋资源环境的永续利用和海洋经济的可持续发展,发展海洋循环经济成为摆在我们面前的一项非常紧迫的任务。海洋循环经济是具有海洋特色及发展思路的循环经济,是循环经济的有机组成部分,是海洋经济的新的发展模式。它是指依靠临海区位优势,以海洋资源的高效与循环利用为核心,依托循环经济技术,整合区域经济、社会、环境及技术等资源,实现海陆大循环的经济发展模式,是兼顾发展海洋经济、节约海洋资源和保护海洋环境的一体化战略。海洋循环经济的发展包括海洋产业内部的小循环、海洋产业间区域层面的中循环和海洋社会整体层面的大循环三个层面,发展海

洋循环经济大有可为。

海洋循环经济理论在我国的研究仍处于初级探索阶段,其体系尚未形成,有关海洋循环经济的理论、研究方法、评价指标体系和空间布局等研究亟待开展。由于国内对海洋循环经济的研究刚刚开始,因此研究内容多集中于概念提出、理论基础、战略意义及对策等层面。笔者拟在总结海洋产业循环经济发展模式的基础上,以辽宁省为例对海洋循环经济区域差异进行研究。

1 海洋循环经济区域差异研究

1.1 系统构成分析

1.1.1 系统构成要素差异

潮间带-浅海-大洋区域、潮间带区域、潮上

^{*} 基金项目:国家社会科学基金项目(08BJL053),辽宁省教育厅创新团队项目(2006i082)。

带-陆地区域和海岛区域的系统构成要素差异主要体现在系统的自然资源要素,如,潮间带-浅海-大洋区域主要自然要素包括:海洋生物资源、海水资源和矿产资源;而潮间带区域主要自然要素包括:海洋生物资源、盐田资源和海水资源;潮上带-陆地区域主要自然要素包括:土地资源、陆地生物资源和陆地矿产资源;海岛区域主要自然要素包括:海洋生物资源、土地资源、海水资源、矿产资源和陆地生物资源。而对于社会构成要素,如,资本、信息和劳动力等方面的差异相对较小。

1.1.2 系统结构差异

从产业生态学的角度,我们把海洋循环经济系统分为:生产者、消费者和分解者。生产者是资源开采者和加工制造者,消费者是资源、产品和服务的消费群体,分解者是废弃物的处理者。潮下带-浅海-大洋区域以生产者为主,主要产业有:海水增养殖业、海洋捕捞业、修造船业、海洋交通运输业和旅游业;潮间带区域以生产者为主,消费者、分解者为辅,主要产业有:海盐业、滨海旅游业和增养殖业,在海盐业和增养殖业之间可实现海水资源的梯级循环利用;潮上带-陆地区域的产业之间联系较多,物质能量的流动较多,产业链较长,生产者、消费者、分解者均较多,主要产业有:水产加工业、造船业、石化业和旅游业,这些产业可分别向上游和下游延伸产业链,实现物质能量的循环利用;海岛区域由于自然环境条件限制,生态环境比较脆弱,承载力有限,故多承担生产者角色,分解和消费能力有限。

1.1.3 系统功能差异

以上区域的系统构成要素及结构决定了潮下带-浅海-大洋区域、潮间带区域和海岛区域以生产功能为主,循环转化功能和自组织功能较弱,而潮上带-陆地区域在生产功能、循环转化功能和自组织功能方面都比上述区域要强。由此可见,海洋循环经济必须依赖陆地地区的支撑才能发展起来。海洋循环经济系统是一个海陆复合系统,在这个系统中,海洋与陆地之间的资源、能量交换和流动比较频繁。潮上带-陆地区域是海洋循环经济发展的重

点区域。

1.1.4 系统作用方式差异

从产业生态学的角度看,潮下带-浅海-大洋区域的作用方式是生态渔业和生态服务业,潮间带区域和潮间带-陆地区域的作用方式是生态工业,海岛区域的作用方式是生态工业和生态服务业。

1.2 主要资源环境问题

1.2.1 潮下带-浅海-大洋区域

(1) 海洋生物资源过度开发利用,但新能源开发利用不够

近年来,由于海水增养殖业带来的可观经济利润,人们加大了养殖密度,养殖残余物对海水水质的影响较大,有些地区超过海域所能承受的环境容量,导致海水富营养化,甚至出现赤潮;还有近海捕捞过度造成渔业资源几乎枯竭,辽宁省的锦州、营口等地已多年没有鱼汛,只有少量的海蜇生产。而由于技术、经济等各种原因,对潮汐、潮流、波浪和油气资源开发利用还不够。

(2) 海域环境污染问题严重

污染源来自多个方面,除了陆域污染废物,还包括海上生产和运输过程中造成的污染。如,油气资源以及资源开发利用完毕后废弃设施的污染,船舶在修造、打捞和拆解等过程中产生的油污、污水和其他垃圾污染,船舶在营运过程中产生的各种废弃物,主要包括食品废气物、货物装卸废弃物、维修废弃物、生活垃圾污水、垫舱物料、油抹布和机舱污油水等。

1.2.2 潮间带区域

(1) 苦卤污染

苦卤污染是潮间带地区的主要问题。海盐业是传统的海洋第二产业,海盐业的中间产物苦卤里含有大量氯化镁和硫酸镁等盐类,直接排入大海会给海域造成严重的污染,而且如果用受苦卤重复污染的海水制盐,会因其可溶性杂质太多而影响原盐质量。

(2) 海水综合利用程度不高

海水综合利用包括海水直接利用和海水淡化。

海水直接利用是以海水直接代替淡水作为工业用水和生活用水,包括海水冷却、海水脱硫、海水回注采油、海水冲厕和海水冲灰、洗涤、消防、制冰、印染等。辽宁省大连市目前建成国内最大的海水源热泵中央空调工程,使用海水源热泵技术在国内尚属首例。海水淡化主要用于沿海电厂和石化等工厂,目前每吨淡化水的成本在 5 元左右,辽宁省日海水淡化量约 11 400 吨。海水综合利用有待规模扩大化。

1.2.3 潮上带-陆地区域

(1) 水产加工业废弃物的污染

该区域与海洋经济发展相关的主要环境污染问题是废弃物,如,水产加工业产生的废弃物。以辽宁省为例,大部分是贝类加工,剩余的贝壳如不充分利用,将会对环境造成很大的污染。

(2) 石化和造船等重工业造成的多方面的综合污染

石化和造船产业链较长,产生的废气、废液和废渣较多,是对环境污染较大的临港产业,其生产过程中产生的剩余能量也较多。因此,必须从源头上进行清洁生产,减少废弃物排放,综合利用废弃物。

1.2.4 海岛区域——以长海县、黑岛和长兴岛为例

海岛面积狭小,地域结构简单,淡水资源短缺,的生物多样性指数小,稳定性差,生态系统十分脆弱。而且海岛与大陆分离,是一个独立的生态系统,与外界进行物质和能量的交换有限,其生态环境一旦受到破坏,则极难修复。

1.3 发展模式

1.3.1 潮下带-浅海-大洋区域

该区域的主要海洋产业有海水增养殖业、海洋捕捞业和海洋交通运输业,这 3 个产业之间无论从产业关联还是循环链接上关系都较弱,因此浅海地区循环经济模式主要体现在这 3 个产业内部的节能减排上。

海水增养殖业循环经济模式的核心是利用海洋生物间食物链及共生关系,增加有益成分,减少物质残留,分散风险,降低海水污染,形成鱼虾贝藻立体多元养殖格局。目前的主要模式有贝、藻套养模式,贝、藻轮养模式,底播放流增殖模式,循环水、立体化养殖模式等。

海洋捕捞业循环经济模式的核心是对捕捞品种的规格、捕捞量和捕捞网具的种类、规格及网目进行控制,在一定时间内休渔、禁渔,使渔业资源得以恢复。

海洋交通运输业循环经济的核心是减少废物排放量进而减少对海域的污染,因而在海洋交通运输设备的制造方面提高工艺技术和加强对船只的监管是常见的措施。

1.3.2 潮间带区域

潮间带区域的海洋产业主要有海盐业、滨海旅游业和养殖业等,循环链主要有海盐-养殖循环利用链。

以海水养殖→提溴→制盐→盐碱联产→提取钾和镁(海水一水多用产业链)为基础,利用海水逐级蒸发和净化原理,实现了“初级卤水养殖,中级卤水提溴,饱和卤水制盐,盐碱电联产,高级卤水提取钾和镁,盐田废渣制水泥”的良性循环,可以保护近海生物生态环境,减少海洋污染,取得经济效益和社会效益。

1.3.3 潮上带-陆地区域

该区域内的海洋产业较多,主要有水产加工业、造船业和石化等。

(1) 水产加工业模式

水产加工业是对环境污染较大的产业。水产加工业的污染主要来源于加工废水和加工下脚料等废弃物,贝类加工还有大量的废弃贝壳。加工废水可以通过污水处理厂处理达标后排放,因此水产加工业循环经济模式的核心在于废弃物的循环利用。

以扇贝的加工为例,辽宁省许多地区正在尝试扇贝加工的零排放,对以往被丢弃的扇贝裙、贝内脏和贝壳进行开发利用。利用扇贝裙加工成冻制品和即食食品,利用贝壳和贝内脏加工成饲料或提炼

海鲜酱油销售,把贝壳制成贝壳串用作养殖牡蛎的附着基,以虾皮、蟹壳为原料制成各种产品,如甲壳质、甲壳胺、甲基甲壳胺和氨基葡萄糖盐酸盐等,把水产加工业、滨海旅游业、食品生产、生物医药和化工行业有机地结合起来。

(2) 石化工业园区

辽宁省海洋石油天然气业以石油开采为主,仅有极少量的天然气开采。海洋石油和天然气是石化产业的上游产业,因此主要介绍石化行业的循环经济模式。石化工业生产的原材料包括石油及其馏分油、凝析油、天然气(包括油田伴生气)和炼厂气等,对这些原料进行加工可生成乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯、二甲苯、萘、合成气及乙炔等重要的基本有机化工原料,其生产过程中产生的废弃物主要有氢氧化铝、废乙二醇、废白土、浮渣、底泥、污油、废黄油、废油、酚焦油、焦油渣、废对苯和废碱液等。

基于产品代谢的生态产业链。在石化深加工领域发展更多的产品,扩大并提升凯金化工农药中间体、天源基化学的催化剂、助剂和石油添加剂等精细化工产品生产。

生产过程中产生的废水可采用超膜-反渗透的方法。炼油厂产生的废水通过超膜过滤和经过反渗透深度处理后,避免了二级处理水的外排而直接成为锅炉供给水,返回到炼油厂重复使用。

采用集中供气,减少烟气排放口,提高热效率,回收可燃气体,建设炼厂气脱硫回收和气柜缓冲设施,消灭火炬,可燃气体回收率达到95%以上。采用加氢工艺脱除油品中的硫氮氧,提高产品质量,减少燃料燃烧过程中硫排放,并回收其中的硫磺。集中排气,减少油气无组织排放,对污水处理场构筑物进行封闭,收集散发的气体采用吸收、生化或燃烧技术进行处理,消除恶臭排放。

废渣一般有汽柴油碱洗精制的废碱渣、生产装置使用过的废催化剂、污水处理场“三泥”和原油罐的清罐底泥、白土和塔器中的废填料以及生产过程中的副产物等。碱渣处理将碱渣脱臭后再回收粗酚,含有贵金属的废催化剂送催化剂厂回收,把脱

水后的油泥送入焦化处理,回收其中的石油类物质。

(3) 造船工业园区

2005年,辽宁省滨海造船业列全国第二位,仅次于上海。造船业与钢铁、机械、电气、电子、轻工业和航运等几十种工业、行业密切相关,一艘船所需的原材料、设备、器材和仪表等约涉及50多种行业,船舶成品有50%的成本是原料和设备,有5万多种成品。因此,处于主导地位的核心造船厂与为其提供50%价值的原料和设备的中小企业通常以集群形式发展。造船厂产业集群包括原材料企业群、配套企业群、舾装、涂料企业群、协作企业群和支持服务机构,造船业的发展通常以园区的形式布局。

重点建设“钢铁加工、造船产业链”、“装备制造/电子信息业-造船产业链”以及“船体单元-船用管材-造船产业链,大型装件-造船产业链,电缆切割加工与配送中心、油漆配送中心”。

建立与造船配套企业及废物处理利用企业间共生合作关系,构建较为完善的造船业废物代谢链条,加强生产过程中废气、废渣和废水的循环利用。

1.3.4 海岛区域——以长海县、黑岛、长兴岛为例

(1) 长海县“飞地”模式

海水增养殖业和水产加工业是长海县的主导产业,由于岛上自然环境条件限制,长海县在距离其较近的普兰店市皮口镇的东部建立大连长海皮口渔业加工园区,以减轻海岛生态环境压力。

(2) 黑岛电厂模式

石膏法电厂烟气脱硫——新型石膏建材循环链。以石灰石/石灰-石膏法烟气脱硫工程为核心,以燃煤二氧化硫、氮氧化物和粉尘废气治理为主线,采用排放控制技术控制电厂的废气排放。石灰石膏法脱硫工艺有利于固废工业的发展,可以去除二氧化硫;采用低氮氧化物燃烧器,或是选择性催化还原,减少氮氧化物含量;采用静电除尘器去除废气中的微粒。

以粉煤灰综合利用形成水泥、粉煤灰新型建材

循环链。以电厂粉煤灰为主线,在电厂干排灰工艺技术基础上实现粉煤灰的新型建材综合利用。电厂粉煤灰、炉渣产生的粉煤灰和灰渣综合利用,直接密闭输送至新型建材企业制造粉煤灰砖等粉煤灰新型建材,建设能源建材生态工业体系。

以工业中水、城市中水形成冷却水的循环利用。利用城市污水和适宜的可燃废弃物补充电厂,形成电厂—城市污水处理厂—水泥厂—粉煤灰新型建材企业的循环经济组合,不断提高水循环利用率。

形成工业园区内部的电、热、气、水资源的共享。以庄河电厂为主体,以培育工业共生体系为核心,结合庄河水产养殖优势,综合配置新型高档海水养殖,通过物质循环和能量流动建立起一个“小生态工业园”。利用电排放的部分冷却水养殖高档水产品,以电厂余热为利用对象为园区企业、城市提供优惠的热力供应。

利用电厂余热,形成电力—建材—养殖循环经济体。以海产品综合利用为主线,以海洋养殖为核心的研发—育种—养殖—加工—食品—饲料—生化制药循环经济体。以营养物综合利用为主线,生产方便食品、特色饮料和深加工产品,废弃物发展饲料,与养殖业循环,废水以不同工序、不同类型分类处理,循环利用。形成水产养殖循环经济的扩大—农产品深加工企业的聚集—产养殖规模的扩大—三产服务规模的扩大—科技开发能力增强—循环经济持续增长的良好产业循环。

(3) 长兴岛临港工业区与周边地区一体化发展模式

突破行政区域限制,与周边地区形成密切的产业关系。长兴岛工业园区以造船及船舶配套业为主导产业的产业链体系主要有造船业、石化产业和装备制造业。模仿生态系统的循环模式集成管理系统的物质和能量循环,在岛内建立绿色生产的企业群落。由于运输半径约束,企业间的副产品交易行为更多的是在邻近区域进行,形成实体型园区层面循环,企业间也可以进行跨园区的废旧物资交换,形成虚拟型园区层面循环,园区层面通过集成化的系统管理模式建立循环。

2 加快海洋循环经济发展的对策和建议

2.1 潮下带—浅海—大洋区域加快无公害海水养殖基地的建设

海水养殖业对海区污染的污染物主要包括残饵、化肥和消毒药品等,尤其是残饵中的营养元素是导致养殖海区富营养化的主要原因。富营养化的水质是病原滋生的前提条件,甚至可能会诱发赤潮,对养殖业形成灾难性的后果。因此,应研究高效、低污染的规模化养殖模式,开发低毒无害的饲料添加剂及药物,推广无公害养殖,建立健全水产养殖技术服务体系,包括养殖水域水质监测,养殖生物疫病测报防治,苗种、饲料、药品质量监控与管理,从业人员岗位技术培训,技术示范基地建设和技术服务网络建设等,降低养殖的技术风险,促进海水养殖业向基地化、规模化发展。应发展投资大、规模大、技术含量高的海水养殖业,在滨海地区建立近海捕捞基地、沿海养殖基地和海水产品开发基地。

2.2 潮间带区域加强海水综合利用产业链条的构建

沿海地区淡水资源短缺,而临港、临海工业的发展又需要大量的工业用水,因此应积极加大海水在电力工业、钢铁工业和化工等行业的利用量。积极构建产业链和循环链,形成海水综合利用产业链条。

2.3 潮上带—陆地区域和海岛区域加强产业链循环链的延伸,在园区发展过程中注意引入补链企业

(1) 水产加工业产业链的延伸

水产加工业与其他产业的关联较强,目前辽宁省的水产加工业多是鲜活品、冷冻品、干制品、腌制品、罐制品、鱼糜类制品、成品菜类和保健品类等,深加工企业较少。大部分加工企业的设备仍以冷库和冰柜为主,产业链仍然停留在食品加工阶段,加工工艺则多以凭借经验的去杂、切割、腌熏

和烘烤为主,仍使用传统的粗浅加工工艺。医疗化工保健品等高附加值产品比例很低,从而使水产加工业产品科技含量和档次偏低,参与国内外市场竞争的能力不强,水产品加工企业的赢利能力较差。

水产加工业可为相关下游产业提供生产原料。水产加工业的废弃物如鱼头、鱼皮等都含有丰富的营养物质,可以进行进一步精深加工利用,与高新技术产业和制造业形成产业链条。

(2) 石化、造船生态工业园区在建设过程中与陆域产业的衔接

石化和造船产业链条较长,生产工艺复杂,设

计行业较多,因此循环经济发展可从企业内部的清洁生产到废弃物的循环利用以及能量、信息和基础设施物资的共享利用等方面着手。就现有循环经济发展模式看,今后发展的重点和方向应是生态园区内企业的补链和不同区域的虚拟生态工业园区的建设。

此外,加强海洋循环经济支撑要素的发展。在技术方面,加大对海洋能资源的开发利用技术,加大对海洋循环经济发展的资金投入力度,加大对企业的支持;政府加强对海洋循环经济的监督管理和规划引导,加大对海洋循环经济的宣传力度等。

参考文献:

[1] 徐丛春,等. 发展海洋循环经济浅析 [J]. 海洋开发与管理, 2006 (3): 67 - 70.

[2] 陈德敏. 资源循环利用论 [M]. 北京: 新华出版社, 2006: 70 - 77.

[3] 闫敏. 循环经济国际比较研究 [M]. 北京: 新华出版社, 2006: 47 - 49.

[4] 吴季松. 循环经济综论 [M]. 北京: 新华出版社, 2006: 377 - 383.

[5] 杨雅娜. 区域循环经济系统的分析与评价研究 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学, 2006: 13 - 23.

[6] 黄贤金. 区域循环经济发展评价 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2006: 232 - 237.

[7] 慈福义, 陈烈. 循环经济模式的区域思考 [J]. 地理科学, 2006 (3): 273 - 276.

[8] 李昕, 董德明. 循环经济发展规划及实例研究 [J]. 地理科学, 2006 (4): 409 - 412.

[9] 常新宇. 循环经济产业链集成模型及其应用 [D]. 成都: 四川大学, 2007: 1 - 54.

[10] 陈洋. 大连长兴岛临港工业区循环经济模式及发展战略研究 [D]. 大连: 辽宁师范大学, 2007: 1 - 33.

[11] 姜国刚. 东北地区循环经济发展研究 [D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2007: 2 - 31.

[12] 王如松, 等. 产业生态学基础 [M]. 北京: 新华出版社, 2006: 73 - 85.