

# 基于产业体系的辽宁省海洋循环经济发展模式\*

王泽宇 韩增林 鲁志勇

(辽宁师范大学海洋经济可持续发展研究中心 大连 116029)

**摘 要** 海洋循环经济是实现沿海地区经济、资源、环境可持续发展的重要战略之一。文章基于产业体系角度,总结辽宁海洋循环经济发展模式,指出育苗业、海水增养殖业、水产加工业、海盐业及盐化工业、海洋石油和天然气业、滨海造船业、滨海旅游业的循环经济模式。并指出海洋资源的高效综合利用的核心是海水直接利用和海水淡化,加快辽宁海洋循环经济发展的对策建议是:加强对循环经济的宣传、构建有利于循环经济发展的政策体系、建立循环经济的绿色技术支撑体系、培育适应循环经济发展的企业制度。

**关键词** 海洋循环经济;发展模式;辽宁省

21世纪人类在开发利用海洋资源、发展海洋经济的同时面临着一个崭新的问题,即:海洋资源濒临枯竭、海洋生态环境恶化与海洋经济发展的矛盾。根据美国世界观察研究所发布的《世界现状》的研究报告:人类目前正在以每年6%的速度失去淡水生态系统,以每年4%的速度失去海洋生态系统。在未来30年,世界将失去70%的珊瑚礁(珊瑚礁里寄存着25%的海洋生物)。我国沿海地区以占全国13.4%的土地面积,创造了全国60%的国民生产总值,提供了全国41%的就业岗位,可以说沿海地区的经济发展对国民经济的贡献很大。但是经济高速发展的同时,对环境、资源的负效应也日益显现出来:全国沿海城市中有70%出现水资源短缺,约60%的城市出现不同程度的用电缺口,海洋环境污染比较严重,赤潮等各种灾害时有发生。辽宁沿海六市(大连、丹东、营口、盘锦、锦州、葫芦岛)

都有不同程度的淡水资源短缺及电力等其他能源的缺口问题,近海渔业资源逐年减少,锦州、营口等地已多年没有鱼汛,只有少量海蜇生产。辽宁省范围内的渤海、黄海海域环境质量也都有不同程度的恶化,其中,渤海的污染已经引起了全社会的高度重视。为实现沿海地区经济、资源、环境的可持续发展,发展海洋循环经济成为沿海地区海洋经济发展的重要战略之一。

综观国内外研究状况,陆域循环经济的理论与实践在不断地完善。在国外,陆域循环经济成功的典型模式有:企业层面-美国的杜邦化学工业公司;区域层面-丹麦的卡伦堡生态工业园;社会层面-日本的循环型社会、德国的双轨制回收系统(SDS)等。在国内,关于陆域循环经济的理论,孙鸿烈、吴季松、冯之浚、钱易、叶文虎、左铁镞、季昆森、罗冰生、王如松、齐建国、诸大建等都对陆域循环经济的发展进行了系统的

\*基金项目:国家自然科学基金(项目编号:40671052);国家社会科学基金(08BJL053)。

总结。在实践上:国内陆域循环经济的典型产业模式主要有钢铁工业、有色金属工业、煤炭工业、电力工业、化工工业、建材工业等。国内北京、上海、天津、重庆、江苏、山东、湖北、广西、辽宁、浙江、贵阳和深圳等地普遍开展了循环经济的试点工作。

然而,作为循环经济的重要组成部分,海洋循环经济的研究尚未深入进行,关于海洋循环经济的研究,国内学者对其总结相对较少。张一玲在《发展海洋循环经济大有可为》一文中,对海洋循环经济发展的必要性和重要意义进行了阐述;徐丛春等在《发展海洋循环经济浅析》一文中,对海洋循环经济的相关概念及其理论基础进行了阐述,并提出海洋循环经济发展的实现途径。有关专家指出: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,并指出发展海洋循环经济大有可为。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理论基础、战略意义及对策等层面。因此,非常有必要对区域海洋循环经济实践展开研究,从而为海洋循环经济健康发展提供科学依据。冯之浚在《循环经济与浦东发展》一书中从系统角度,将循环经济分为产业体系、城市体系、生态人居环境体系、消费体系四个方面。本文将基于产业体系的角度对辽宁的海洋循环经济发展模式进行探讨。

### 一、辽宁省海洋经济发展现状

辽宁是海洋大省,也是东北唯一的沿海省份,辽宁的海洋经济发展不仅在全省经济中占很大的比重,而且在全国海洋经济的发展中也处于领先地位。2005年,辽宁海洋经济总值在我国沿海11个省区中列第六位,海洋渔业及相关产业列第五位,海洋船舶工业列第二位,仅次于上海。辽宁省海洋产业产值占全省生产总值的比重如图1所示。

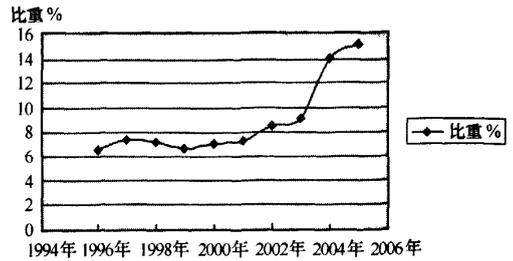


图1 1995-2004年辽宁省海洋产业产值占全省生产总值的比重

资料来源:中国海洋统计年鉴(1997-2005年)

辽宁省的海洋产业主要有海洋渔业及相关产业、海洋盐业、海洋化工、海洋石油与天然气、沿海造船、海洋交通运输、滨海旅游等。2005年上述构成如图2所示。

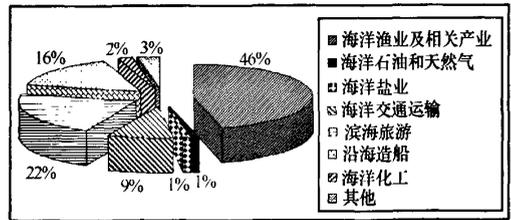


图2 辽宁省海洋产业构成

## 二、辽宁海洋循环经济发展模式

海洋循环经济是循环经济的组成部分,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。海洋循环经济同样遵循循环经济的3R原则即:减量化(reduce)、再利用(reuse)、再循环(recycle)。

### (一) 海洋产业体系循环经济模式

1. 海洋渔业及相关产业(育苗、养殖、捕捞、水产加工)

#### (1) 育苗业

育苗业是新兴海洋产业,也是海水增养殖业

发展的基础。育苗业对海水的需求量较大而且对温度的要求较高。因此其循环经济模式主要体现在节能、减排、海水循环利用等方面。

辽宁沿海很多地区都能独立培育海珍品幼苗,各育苗企业通过利用太阳能加热系统加热,不仅可以节煤、节电,减少大气中烟尘排放量及有害气体,而且大大降低成本。由于海水需求量较大,且直接排放会对海洋生态环境造成污染,故采用海水过滤系统进行循环利用。此外,育苗过程中,减少鱼药的投入量,不仅减少残留物质对人体的危害,而且也减少了对海水造成的污染。

### (2)海水增殖殖业

海水增殖殖业循环经济模式的核心理念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。主要有贝、藻套养模式;贝、藻轮养模式;底播放流增殖模式;循环水养殖、立体化养殖模式等。

通过增殖贝类修复生态环境是我国沿海地区普遍运用的手段。过度的海水养殖会对海洋水体产生富营养化污染,根据有关专家研究表明,在海洋生物中,贝类和藻类具有良好的过滤和富集特性,可以吸附并消耗苯、酚等多种有毒物质,消耗海水中过剩有机物,起到净化海水的作用。从生态控制和养殖环境保护入手,目前,辽宁乃至我国沿海地区已经普遍实现了通过贝类增殖放流修复海洋生态环境,部分地区还利用海洋食物链和食物网间的共生关系,实现了贝藻套养。

循环水养殖、立体化养殖技术是将海水通过“过滤沉淀—降低氨氮—杀菌消毒—增加溶氧”等步骤,促进地下海水的二次循环利用;再通过虾、蟹、鱼立体混养利用大棚排放的废水进行刺参和鱼类养殖,增加渔民养殖效益。

### (3)海洋捕捞业

捕捞业以消耗大量的石油为动力,最大限度

地攫取海洋水产资源,渔船队排出的大量废气污染了环境,大量的渔业废弃物又进一步破坏了水域环境。由于捕捞的主导产品为鱼类,通常任何一种鱼可食部分平均仅为60%左右,即废弃物高达40%。而这些废弃的鱼头、鱼内脏及鱼骨骼等非可食部分中,都含有丰富的鱼油、鱼蛋白和各种酶等活性物质,过去辽宁许多鱼类生产企业利用小杂鱼生产鱼粉时,没有提取鱼油,这些含有鱼油的工业废水直接排泄不仅严重污染了近海区,而且每生产1t鱼粉就有约200kg的鱼油被舍弃,而这些鱼油里正含有丰富的不饱和脂肪酸(脑黄金)。因此,海洋捕捞业循环经济模式构建的关键,是降低渔船对海洋的污染和加强捕捞品的利用效率,延长产业链。因此,辽宁目前海洋捕捞业循环经济模式如下。

首先,对捕捞品种的规格、捕捞量、捕捞网具的种类、规格、网目进行控制,在一定时间内休渔、禁渔,使渔业资源得以休养恢复;其次,发展深加工鱼品,如活性物质的分析与提取,贝壳、甲壳的下游开发利用等,把鱼类非可食部分加工成养鱼饲料喂鱼。

### (4)水产加工

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、加工下脚料等废弃物等,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,水产加工业的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、内脏、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、氨基葡萄糖盐酸盐等。

水产加工业循环经济模式不仅使资源得到充分利用,而且减少了贝壳垃圾带来的污染,带来了可观的经济效益,符合再利用、资源化的要求。

## 2. 海盐业及盐化工业

海盐业是传统的海洋第二产业,海盐业中的中间产物苦卤里大量富集了氯化镁、硫酸镁等盐类,如果直接排入大海会给海域造成严重的污染,而且如果用受到苦卤无限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。所以发展盐化工业,即苦卤综合利用工业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。

海盐业还可以与海水增殖养殖业形成产业链循环经济模式。如大连复州湾盐场,海水首先被用来养殖贝类、鱼虾等海产品;初级卤水放牧卤虫;中级卤水和抽取的地下卤水先送纯碱厂、硫酸钾厂等供工艺冷却,吸收了化工废热之后的卤水送到溴素厂吹溴;吹溴后的卤水送到盐场晒盐;晒盐后的老卤再生产硫酸钾、氯化镁、氢氧化镁等产品。

## 3. 滨海造船

2005年,辽宁沿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、航运等数十种工业、行业密切相关,一艘船所需的原材料、设备、器材、仪表等约涉及50多种行业,船舶成品有50%成本是原料和设备。因此,处于主导地位的核心造船厂与为其提供50%的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、支持服务机构。

因此,造船业的发展通常以园区的形式布局。由于其产业循环链的构建与钢铁、化工、建材等行业有着非常密切的关系,其循环经济发展模式由上述行业的模式构成,遵循循环经济发展的3R原则。从中我们也可以看出,海洋循环经

济的发展是循环经济发展的一部分,不能脱离陆地而独立存在。陆地是海洋的依托,海洋是陆地的扩展,海洋产业和陆地产业有很强的关联性,因此海洋循环经济的实现离不开陆地相关产业的支撑和协作。

## 4. 滨海旅游

滨海旅游业是资源依托型产业,景区环境质量的高低直接影响旅游业的发展。循环经济模式的应用是旅游业可持续发展的必然趋势。在旅游景区管理中发展循环经济,发展生态旅游可以减少旅游投入及垃圾产出量,避免环境污染以及资源的浪费,增强旅游景区的生命力。旅游景区环境问题主要是废弃物增加、水电资源浪费、植被破坏、白色污染等。循环经济具体模式如下。

技术层面。在废水处理中,可在景区隐蔽处建立小型的污水处理系统,对中水净化处理,净化后的水可作为景区绿化用水、卫生用水、道路冲洗用水等。而对固体废物的回收利用主要是将塑料袋、包装纸、易拉罐、剩余食品等分类回收,能够再利用的送往废物回收站,根据不同的物体分别进行一级资源化或二级资源化,不能够再利用的就采取填埋等方式进行处理。

经济层面。通过激励机制,对积极主动配合做到循环经济的员工给予一定的奖励或荣誉;对那些环境保护观念较强、做得好的游客,采取一定的奖励,如奖励纪念品;对浪费水、电资源,环境保护意识不强的员工给予惩罚;而对于乱扔垃圾的游客给予告诫。

教育宣传层面。在景区中做一些相关的宣传教育标识牌,让游客意识到自己的每一个行为会给景区带来的影响,从而减少甚至杜绝乱扔垃圾、浪费资源等现象,做到真正的“生态”旅游。

## 5. 海洋石油和天然气

辽宁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。由于海洋石油和天然

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。海洋石油天然气业的重点是石油炼制及其中下游产业如乙烯、五大通用合成树脂〔PE(聚乙烯)、PP(聚丙烯)、PVC(聚氯乙烯)〕、PS(聚苯乙烯)、ABS;合成橡胶、合成纤维〔聚酯(涤纶)、晴纶、锦纶等〕。

石化产业在生产过程中需要消耗大量的石油、煤炭和化工原材料,排放大量的废水、废渣、废气,因此,采用生态工业园区的模式。具体如下。

综合利用资源,集中展现上中下游一体化,减少投资环节,延伸产业链条,使上游废弃物成为下游的原料,降低企业生产成本,提高经济效益;统一规划基础设施,如水、电、汽、风、公用气体、交通运输、通信等,节约基础设施投资;统一对工业“三废”进行集中处理,既利于环境保护,又可减少环保投资,节约治理费用,而且便于实行环保监测,有效降低社会治理成本;大幅度减少易燃、易爆、有毒石化物料的往返运输,不仅降低成本,而且消除了化工物料在运输过程中的安全隐患。

#### 6. 其他

海洋生物制药业是高新技术产业,其在生产过程中采取清洁生产、零排放模式;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。

#### (二) 海洋资源的高效综合利用

目前,海洋资源的高效综合利用主要有海水、波浪能的利用等。波浪能是指海洋表面波浪所具有的动能和势能。可利用波浪的上下波动、横向运动、水中压力变化等多种形式发电,其能量密度高、分布面广,可以大范围就地采能、就地利用。许多航标灯、浮标灯就是用小型波浪发电装置供电。但由于技术、资金等多方面原因,海洋资源的综合利用还主要以海水的利用为主。

海水利用,是利用海水创造具有经济价值的

一切活动。这里主要介绍海水直接利用(即以海水为原水,直接替代淡水作为工业用水和生活用水)和海水淡化(即利用海水脱盐生产淡水)的发展情况。

#### 1. 海水直接利用

海水直接利用技术,是以海水直接代替淡水作为工业用水和生活用水等相关技术的总称。包括海水冷却、海水脱硫、海水回注采油、海水冲刷和海水冲灰、洗涤、消防、制冰、印染等,此外,海水成为中央空调的能源。辽宁大连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。

#### 2. 海水淡化

目前每吨淡化水的成本5元左右。海水淡化主要用于沿海电厂、石化等工厂。目前,辽宁省日海水淡化量约11 400 t。

### 三、加快辽宁海洋循环经济发展的对策、建议

#### (一) 加强对海洋循环经济的宣传

相对于陆域资源,人们对海洋资源缺乏强烈的资源忧患意识和节约意识,企业对海洋循环经济的重视不够,认识不足。公众是制造产品的最终消费者,消费者最终需求的转型是制造业改变生产模式的关键,而企业是循环经济实施的主体。因此,政府只有加大对海洋循环经济的宣传、引导力度,才能形成良性循环观念。

#### (二) 构建有利于海洋循环经济发展的政策体系

循环经济的发展需要强大的资金、技术为支撑。因此,为促进循环经济发展,当地政府应运用优惠的财政、金融、税收政策,大力扶持海洋循环经济项目,让市场成为配置自然资源和环境资源的主体,并通过间接和直接手段建立完整价格体系。对于无法在开采和利用的源头实行完整价格的资源,可以通过征收环境税或排污费等经济

手段间接形成资源的完整价格。

### (三) 建立循环经济的绿色技术支撑体系

开发新的生产工艺,提高产品的成品率;对废弃物加以循环利用;加快发展海洋生物制药业;把生物技术和信息化技术应用在各种工艺流程和产品生产过程;提高生产效率和产品质量,从而收到减少资源和能源使用量的效果。

### (四) 培育适应海洋循环经济发展的企业制度

加快对国有企业和集体企业的改造,建立现代企业制度,从而为循环经济的发展创造必要的制度基础。要培育环保企业家群体,使人们能通过发展循环经济而增加企业和个人利益。为了降低共生企业的经营风险,必须建立共生企业之间的资源投入分享机制,从而实现企业由资源共生型向资源与利益双重共生的转变,以实现共生企业经济的平稳运行。

## 参考文献

- [1] 刘大海,马林娜.海洋产业循环经济制度设计[J].中国海洋大学海洋发展战略研讨会论文集,2006,12.
- [2] 闫敏.循环经济国际比较研究[M].北京:新华出版社,2006.
- [3] 张一玲.发展海洋循环经济大有可为[N].中国海洋报,2005-09-06.
- [4] 冯之浚.循环经济与浦东发展[M].人民出版社,2006.
- [5] 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.
- [6] 高艳,李剑.发展海洋循环经济,走可持续发展之路[J].海洋经济研究,2005(5):66-68.
- [7] 叶堂林.农业循环经济模式与途径[M].北京:新华出版社,2006.
- [8] 王鲁明.区域循环经济发展模式研究[J].[博士学位论文].中国海洋大学,2005:25-30.
- [9] 王会,张光明,谢平顺.基于造船供应链的船舶产业集群战略[J].船舶物资与市场,2006(2):19-21.
- [10] 颜庭干.论旅游景区循环经济的策略[J].四川环境,2006(1):42-45.
- [11] 慈福义,陈烈.循环经济模式的区域思考.地理科学,2006(3):273-275.
- [12] 李昕,董德明,沈万斌,邱慧哲,高明辉.循环经济发展规划及实例研究.地理科学,2006(4):409-411.
- [13] 齐建国,尤完,扬涛.现代循环经济理论与运行机制[M].北京:新华出版社,2006.
- [14] 臧淑英,李丹,韩冬冰.资源型城市转型与循环经济发展——以黑龙江省伊春市为例.经济地理,2006(1):78-80.
- [15] 吴季松.循环经济综论[M].北京:新华出版社,2006.