

# 天津滨海新区海洋经济可持续发展潜力探讨

方景清<sup>1</sup>, 孟伟庆<sup>2</sup>, 郝翠<sup>3</sup>, 张龙军<sup>1</sup>

(1. 中国海洋大学 环境科学与工程学院, 山东 青岛, 266100; 2. 天津师范大学 城市与环境科学学院, 天津 300387; 3. 南开大学 环境科学与工程学院, 天津 300071)

**摘要:** 在对海洋经济可持续发展内涵分析的基础上, 构建了以海洋资源承载力、海洋经济发展力和海洋环境质量为主要构成的海洋经济可持续发展指标体系。以天津滨海新区为案例, 从环境资源和生态系统稳定的角度对滨海新区海洋经济的可持续发展潜力进行了分析评价, 对2006、2008和2015年滨海新区海洋经济发展的可持续综合指数进行了计算, 并对滨海新区海洋经济发展中存在的问题, 提出了相应的对策建议。

**关键词:** 海洋经济; 滨海新区; 可持续发展评价; 指标体系

**中图分类号:** X196 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-6336(2009)06-0755-05

## Marine economy sustainable development potential assessment of Binhai New Area of Tianjin

FANG Jing-qing<sup>1</sup>, MENG Wei-qing<sup>2</sup>, HAO Cui<sup>3</sup>, ZHANG Long-jun<sup>3</sup>

(1. College of Environment Science and Engineering, Chinese Marine University, Qingdao 266100, China; 2. College of Urban and Environment Science, Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China; 3. College of Environment Science and Engineering, Nankai University, Tianjin 300071, China)

**Abstract:** Based on the analysis of connotation of marine economy sustainable development, the index system is constructed contain marine resource capacity, marine economy development and marine environment quality. As a case study, the marine economy sustainable development potential is assessed of Binhai New Area and its marine economy sustainable development index are calculated of 2006, 2008 and 2015. At last some suggestions are put forward to the marine economy sustainable development.

**Key words:** marine economy; Binhai New Area; sustainable development assessment; index system

我国海洋资源潜力巨大, 海洋经济一直保持快速增长速度, 但掠夺式的开发和粗放型的管理引发的海洋生态环境问题已构成对人类生存空间的威胁, 频繁的海洋灾害及其所造成的损失已经成为不可避免的现实<sup>[1]</sup>, 因此, 为避免海洋开发中可能出现的无序状态, 保证海洋经济、海洋资源利用与海洋环境质量的协调可持续发展, 必须从循环经济与可持续发展的高度综合考虑海洋经济的发展。面对迅猛的海洋经济发展形势, 加强海洋生态环境保护, 合理开发利用海洋, 保证海洋资源的可持续利用已成为环境保护工作的当务之急。在海洋经济可持续发展中, 海洋生态环境评价指标体系的构建以及海洋生态环境承载能力的研究更是重中之重。对海洋生态系统的

生态环境承载力进行合理评估, 对我国海洋经济的可持续发展具有重要作用。

### 1 海洋经济可持续发展的概念及其内涵

海洋经济可持续发展是可持续发展理念在海洋经济领域的应用, 是一种技术上先进, 对海洋资源利用高效, 海洋环境质量不退化, 可以实现海洋资源的综合利用、深度开发和循环再生, 经济上持续发展的海洋经济发展模式。

根据《全国海洋经济发展规划纲要》<sup>[2]</sup>, 海洋经济是指开发利用海洋的各类产业及其相关活动的总和。因此, 海洋生态系统是海洋经济发展的核心和基础。只有

收稿日期: 2009-07-18, 修订日期: 2009-09-08

基金项目: 天津市科技支撑计划重点项目(07ZCGYSF01900)

作者简介: 方景清(1980-), 男, 山东省青岛市人, 博士, 工程师, 研究方向为海洋生态, 环境规划与管理等

通讯作者: 孟伟庆

保证海洋生态系统的健康和持续性,才能为海洋经济的发展提供资源和发展载体。海洋生态系统的健康就是要使海洋生态系统结构完整和功能健全。海洋生态系统的健康是一个综合性概念,它主要包括海洋生态系统各组分及在时间、空间的分布,同时包括它们所处的环境,又包括各个子系统之间正常的互相依存和影响的过程,其中物理、化学和生物间的交互作用和环境条件决定了其功能的正常表达,保证海洋生态系统生态过程的正常发挥。

海洋经济的另一个特点是海洋经济的发展根本上是从海洋中获取资源,只有海洋资源的供应充足,才能保证海洋经济的不断发展,海洋资源是海洋经济可持续发展的物质基础,同时海洋生态系统的健康为海洋资源的可持续利用提供了保证。

但是,随着技术的进步和海洋经济的快速发展,人类对海洋资源获取超过了海洋生态系统能够提供和恢复的能力,因此,海洋经济可持续发展的核心就是协调人类对海洋资源的需求与海洋资源供给间的关系。经济发展是人类社会的需求,因此,海洋经济的可持续归根到底是社会的可持续性,社会是由个体人组成的,可持续发展是以当代人的需要和后代人的需要来定义的,所以社会可持续发展的关键是人的问题。这与可持续发展概念本身提出的背景一致。

从可持续发展角度,首先,人口数量的急剧增长,使消费量随之增加,可能超过生态系统的生产能力;同时,还会污染环境,造成生态环境的退化,对地球生态系统形成威胁,反过来又给人类生存带来威胁。因此,海洋经济可持续发展评价指标体系至少应包括海洋经济发展力、海洋资源承载力和海洋环境质量三个方面,最终体现公平性和持续性。

## 2 海洋经济可持续发展指标体系的构建

目前,国内对海洋经济可持续发展的研究逐渐深入。张德贤等人提出的海洋经济可持续发展指标体系从五个维度对海洋的可持续进行界定,分别是社会发展、海洋经济、海洋资源、海洋环境和海洋可持续能力,把海洋的可持续放在大社会的系统内考虑,符合海洋经济可持续发展的内涵<sup>[3]</sup>。韩增林等提出了海洋经济可持续发展的指标体系采用多层树状的层次结构设置,共分为A、B、C、D、E共5个层次,其中第E层变量层设48个基层指标<sup>[4]</sup>。金建君等根据辽宁省海岸带发展特点,建立了一个分三层的可持续发展评价指标体系。根据全面性和显著性的构建原则,选择了人均土地面积等20个指标,并通过该指标体系,计算了辽宁省海岸带部分城市可持续发展的综合能力,为合理开发海岸带提供了科学依据<sup>[5]</sup>。总体上,对海洋经济可持续发展评价指标体系的研究已经取得一定进展。不同学者从不同的角度出发,研究了海洋经济可持续发展的指标体系,各有优缺点。从以上研究可以看

出,学者们都将海洋经济可持续发展系统视为海洋资源环境、海洋经济以及社会发展的综合体,这一点得到了共识。本文在综合考虑海洋经济内涵和天津滨海新区实际情况的基础上,构建可持续发展指标体系框架。

### 2.1 构建原则

#### (1) 可查和易获性

被选指标应相对稳定,指标的定量属性应具有易获得性和可查询性。任何迅速变化、振荡、发散、无法把握和获取的指标不宜列入指标体系。

#### (2) 可比性

被选的每一指标应具有横向与纵向的可比性,有利于客观显示海洋经济可持续发展的程度。

#### (3) 独立性和相关性

各指标之间应保持相互独立,使整个体系比较简明,可避免重复计算,另一方面各指标之间具有一定的内在关联,否则无法确定各指标的权重。

#### (4) 动态性和稳定性

指标是一种随时空变动的参数,不同发展水平的海洋经济区应采用不同的指标体系,同时又应保持在一定时期内的稳定性,便于评价。

#### (5) 简单实用性

指标不宜过多,只要能客观反映评价目的即可,同时注重实用性。

### 2.2 评价指标体系的构建

在借鉴相关研究的基础上,根据以上原则和天津滨海新区实际情况,采用自上而下、逐层分解的方法,把滨海新区海洋经济可持续发展评价指标分为3个层次,每1个层次又分别选择反映其主要特征的要素作为评价指标,滨海新区海洋经济可持续发展指标体系见表1。

### 2.3 指标权重分配

确定权重的方法有多种,如采用层次分析法(AHP)、专家经验法(Delphi)、主成分分析法、熵权法等。本文运用定性定量综合集成方法来确定权重,根据海洋经济系统的特点和各评价指标对海洋经济可持续发展能力的贡献大小,采用AHP法和Delphi法对准则层和指标层的评价指标进行权重分配,构造判断矩阵。通过计算,对判断矩阵的一致性进行检验。

总的  $CR = CI/RI = 0.027142/0.58 = 0.046796 < 0.10$ 。

式中:CR为一致性比例(当 $CR < 0.1$ 时,认为判断矩阵的一致性是可以接受的);CI为一致性指标;RI为平均随机一致性指标。因此认为层次分析排序的结果有满意的一致性,即权系数的分配是合理的,其对应的特征向量作归一化处理后可得: $B1 = (0.037, 0.024, 0.087, 0.152, 0.239, 0.348, 0.111)$ ,  $B2 = (0.127, 0.491, 0.281, 0.101)$ ,  $B3 = (0.084, 0.280, 0.179, 0.031, 0.425)$ 。对于指标层的权重分配采用同样的方法,分别构造其各自的判断矩阵,进而计算出其合理的权系数,见表1。

表1 海洋经济可持续发展评价指标体系  
Tab.1 Index system of marine economy sustainable development assessment

| 目标层              | 准则层             | 指标层                | 权重    |
|------------------|-----------------|--------------------|-------|
| 海洋经济可持续发展综合指数(A) | 海洋经济发展力<br>(B1) | 海洋产业产值年均增长率(C1)    | 0.037 |
|                  |                 | 海洋产业增加值占GDP比重(C2)  | 0.024 |
|                  |                 | 海洋第三产业比重(C3)       | 0.087 |
|                  |                 | 海洋经济密度(C4)         | 0.153 |
|                  |                 | 主要海洋产业万元产值水耗(C5)   | 0.239 |
|                  |                 | 主要海洋产业万元产值能耗(C6)   | 0.348 |
|                  | 海洋资源承载力<br>(B2) | 主要港口货物吞吐量(C7)      | 0.111 |
|                  |                 | 海洋生物多样性(C8)        | 0.127 |
|                  |                 | 人均用海面积(C9)         | 0.491 |
|                  |                 | 人均海洋矿产资源量(C10)     | 0.281 |
|                  | 海洋环境质量<br>(B3)  | 人均海洋水产资源量(C11)     | 0.101 |
|                  |                 | 近岸空气综合污染指数(C12)    | 0.084 |
|                  |                 | 沿海地区工业废水排放达标率(C13) | 0.280 |
|                  |                 | 近岸海域主要污染物浓度指数(C14) | 0.179 |
|                  |                 | 海洋环境功能区达标率(C15)    | 0.031 |
|                  |                 | 赤潮发生频率(C16)        | 0.425 |

2.4 指标标准化

由于指标体系中各项评价指标的类型复杂,各系数之间的量纲不统一,且各指标之间往往不具有可比性,因为直接用它们评价是不可行的,需要进行标准化处理。为了简便、明确、易于计算,首先对参评指标的实际数据进行等级划分,分为5级(主要考虑国家、行业和地方规定的标准),然后根据它们对总指标的影响大小及相关关系对每个等级给定标准化分值,标准化分值设定在0~1之间,具体见表2。

2.5 综合评价方法

综合评价方法是在指标权重分配和指标标准化处理的基础上进行的。本文采用海洋经济可持续发展综合指数(A)来表征海洋经济可持续发展度,即

$$A = \sum_{i=1}^n W_i \times X_i$$

式中:A表示海洋经济可持续发展综合指数;W<sub>i</sub>表示各指标的权重;X<sub>i</sub>表示各指标赋值结果。

表2 滨海新区海洋经济评价指标标准化取值  
Tab.2 Standardized value of all indices of marine economy

| 评价指标                       | 指标标准化分级标准  |              |              |             |          |
|----------------------------|------------|--------------|--------------|-------------|----------|
|                            | [0.8, 1.0] | [0.6, 0.8]   | [0.4, 0.6]   | [0.2, 0.4]  | [0, 0.2] |
| 海洋产业产值年均增长率/(%)            | ≥10        | [8.5, 10.0]  | [7.5, 8.0]   | [5.0, 7.0]  | ≤5       |
| 海洋产业增加值占GDP比重/(%)          | ≥30        | [20, 30]     | [10, 20]     | [5, 10]     | ≤5       |
| 海洋第三产业比重/(%)               | ≥65        | [20, 30]     | [20, 30]     | [20, 30]    | ≤5       |
| 海洋经济密度/万元·km <sup>-2</sup> | ≤5         | [5, 50]      | [50, 150]    | [150, 350]  | ≥350     |
| 主要海洋产业万元产值水耗/t             | ≤30        | [30, 50]     | [50, 100]    | [100, 200]  | ≥200     |
| 主要海洋产业万元产值能耗/t标煤           | ≤0.1       | [0.1, 0.4]   | [0.4, 0.7]   | [0.7, 1.0]  | ≥1.0     |
| 主要港口货物吞吐量/亿吨               | ≥3         | [1.5, 3]     | [0.8, 1.5]   | [0.3, 0.8]  | ≤0.3     |
| 海洋生物多样性/种                  | ≥500       | [400, 500]   | [200, 400]   | [100, 200]  | ≤100     |
| 人均用海面积/m <sup>2</sup>      | ≥2000      | [1500, 2000] | [1000, 1500] | [500, 1000] | ≤500     |
| 人均海洋矿产资源量/kg               | ≥80        | [50, 80]     | [30, 50]     | [20, 30]    | ≤20      |
| 人均海洋水产资源量/kg               | ≥200       | [150, 200]   | [100, 150]   | [50, 100]   | ≤50      |
| 近岸空气综合污染指数                 | ≤0.6       | [0.6, 1.0]   | [1.0, 1.5]   | [1.5, 2.0]  | ≥2.0     |
| 沿海地区工业废水排放达标率/(%)          | 100        | [95, 100]    | [85, 95]     | [70, 85]    | ≤70      |
| 近岸海域主要污染物浓度指数              | ≤0.5       | [0.5, 1.0]   | [1.0, 1.5]   | [1.5, 2.0]  | ≥2.0     |
| 海洋环境功能区达标率/(%)             | 100        | [95, 100]    | [85, 95]     | [70, 85]    | ≤70      |
| 赤潮发生频率/(%)                 | ≤10        | [20, 40]     | [40, 50]     | [50, 70]    | ≥70      |

A取值为[0, 1],其值越大,表明海洋经济可持续发展度越高。按照海洋经济可持续发展指数从高到低排序,反映其优劣的变化,评价结果分为5个等级:[0.8, 1.0]处于可持续发展状态:[0.6, 0.8]处于一般持续发展状态:[0.4, 0.6]处于警戒状态:[0.2, 0.4]处于不可持续

发展状态:[0, 0.2]处于经济崩溃状态。

3 滨海新区海洋经济可持续发展潜力评价

3.1 研究区概况

天津滨海新区地处华北平原北部、海河流域下游,濒

临渤海,位于北纬 $38^{\circ}40'$ ~ $39^{\circ}00'$ ,东经 $117^{\circ}20'$ ~ $118^{\circ}00'$ ,由天津市塘沽区、汉沽区、大港区3个行政区和天津经济技术开发区、天津港保税区、天津港区以及东丽区、津南区的部分区域组成,陆域面积 $2\,270\text{ km}^2$ 。在我国11个沿海省市中,天津发展海洋经济的资源条件较好,天津拥有的海岸线长度 $153\text{ km}$ ,海域面积约 $3\,000\text{ km}^2$ ,尤其是有可供开发利用的滩涂面积 $343\text{ km}^2$ ,为滨海新区发展提供了广阔的土地资源和空间,有充足的海水资源,可用于制盐、养殖和海水直接利用,周边海域蕴藏有丰富的石油、天然气资源,渤海海域已探明的石油资源量 $47\text{ 亿 t}$ ,天然气 $1\,300\text{ 亿 m}^3$ ,海洋生物资源丰富。

### 3.2 滨海新区海洋经济发展现状

目前,渤海油田年产量达到 $1\,600\text{ 万 t}$ ,大港油田未来 $10\text{ a}$ 将稳产在 $500\text{ 万 t}$ 左右,天津已在塘沽临港沿海滩涂实施围海造陆工程,一期到2006年“围海造城” $20\text{ km}^2$ ,主要用于建设 $1\,500\text{ 万 t}$ 炼油、 $90\text{ 万 t}$ 乙烯等大项目。实施“围海造城”并建成大乙烯、大炼油项目后,可年创工业产值 $1\,000\text{ 亿元}$ 以上。近些年,天津海洋水产品产量保持在 $2\,500\sim 3\,000\text{ t}$ 水平,产值约 $3\,000\sim 4\,000\text{ 万元}$ 。天津港2001年吞吐量首次超过亿吨,此后,又以每年 $3\,000\text{ 万 t}$ 的增长速度高速发展,2004年突破 $2\text{ 亿 t}$ ,2008年吞吐量达到 $3.56\text{ 亿 t}$ ,集装箱吞吐量达到 $850\text{ 万标准箱}$ 。目前,天津港吞吐量位居世界港口第五位,国内港口第三位,北方港口第一位。海盐年产量 $240\text{ 多万吨}$ 。2008年,天津海洋经济总量达到 $1\,888.73\text{ 亿元}$ ,近 $4\text{ a}$ 平均增速超过 $20\%$ ,其中海洋石油与天然气业增加最多,为 $393.71\text{ 亿元}$ 。

滨海新区在海洋经济快速发展的同时,也面临一些问题。第二产业比重偏大,有待进一步调整优化。海洋资源综合开发效益不高。工业、港口、物流、旅游等产出效益高的产业占用海岸线不足三分之一。石油加工能力偏小,海洋生物技术与制药等新兴产业没有形成规模,集约化综合开发利用海洋资源不够。近岸海域环境污染尚未得到根本遏制。由于流域污染未得到有效治理和渤海自净能力有限,蓟运河口、大沽排污河口和歧河口附近等近海局部海域污染比较严重。海洋生物和渔业资源受到破坏,赤潮、风暴潮等灾害时有发生。

### 3.3 潜力评价结果

通过收集调查滨海新区海洋经济和海洋资源的基础数据,对其海洋经济发展潜力进行评价,数据来源主要包括《天津统计年鉴2006、2008》,《2006、2008年天津滨海新区统计年鉴》、《天津滨海新区环境质量现状综合调查报告》、《天津市海洋经济发展“十一五”规划》、《天津滨海新区城市总体规划(2005-2020)》等资料的统计和规划目标,按照上述滨海新区海洋经济可持续发展评价的指标体系和综合评价模型,得出了天津滨海新区2006年、2008年和2015年的海洋经济可持续发展综合指数。

结果表明:天津滨海新区的海洋经济发展力逐渐提

高,按照规划到2015年将提高到 $0.85$ ,但海洋资源承载力却在下降,主要原因是对海洋资源的开发程度加剧造成的,海洋环境质量方面,2008年与2006年相比略有改善,但变化很小,规划到2015年会有较大的改善。总体上,天津滨海新区2006年海洋经济可持续发展综合指数(A)为 $0.64$ ,刚刚越过警戒状态,处于一般持续发展状态,其中海洋经济发展力和海洋资源承载力处于比较好的发展状态,但由于海洋环境质量差,导致海洋经济可持续发展综合指数比较低。2008年海洋资源承载力略有下降,主要原因是滨海新区的城市人口增加较快。与2006年相比,2008年的海洋环境质量指数变化很小,说明目前海洋环境质量仍很差,已经成为制约海洋经济可持续发展的主要因素。根据相关规划,到2015年,滨海新区在海洋经济总量以及各产业方面都会有较快的发展,因此海洋经济发展力有了提高,但随着人口的增加和对资源开发强度的增加,海洋资源承载力有所减少,在海洋环境质量方面,根据规划,将会有较大的投入,因此海洋环境质量有了比较大的改善。滨海新区海洋经济综合指数在2015年也有了比较大的提高。

## 4 结论与建议

天津滨海新区海洋经济可持续发展综合指数目前处于一般可持续发展状态,主要原因是海洋环境质量差造成的,同时由于第二产业比例较大,高新技术产业比例偏低等因素对可持续发展能力造成了影响。随着《天津市海洋经济发展“十一五”规划》的实施,滨海新区海洋经济发展能力会进一步增强。为保持滨海新区海洋经济长期的可持续发展,提出以下建议:

(1)综合协调海洋经济发展与海洋生态环境保护。随着滨海新区纳入国家总体发展战略布局,天津滨海新区的海洋经济正在步入大发展时期,大发展必然会对近海资源和环境有大的需求和干扰,尤其是海岸带和近海海域,因此,相关部门需要统筹协调,总体规划,对海洋资源的开发利用和海洋环境的保护改善进行科学安排,为滨海新区海洋经济的可持续发展提供基础保证。

(2)调整产业结构,增加第三产业比例。根据2008年天津市经济统计数据,当年海洋经济二产比重为 $66.4\%$ ,三产比重只有 $33.3\%$ 。滨海新区海洋经济三产比例较低导致经济发展活力发挥不够,因此,滨海新区的在今后的发展中,应着力提高第三产业的发展力度。

(3)提高资源利用效率,增强科技含量。随着资源的开发,海洋资源会成为海洋经济发展的瓶颈,因此,滨海新区应充分利用现有的科研力量,并积极引进人次和新技术,提高对资源的利用效率,增加产品的科技含量,为海洋经济的可持续发展提供技术支持。

### 参考文献:

[1] 齐平. 我国海洋灾害应急管理研究[J]. 海洋环境科学,

- 2006,25(4):81-85.
- [2] 中华人民共和国国务院. 关于印发全国海洋经济发展规划纲要的通知[Z]. 北京:中华人民共和国国务院, 2003.
- [3] 张德贤. 海洋经济可持续发展理论研究[M]. 青岛:青岛海洋大学出版社, 2000.
- [4] 韩增林,刘桂春. 海洋经济可持续发展的量化研究[J]. 地域研究与开发, 2003(1):1-5.
- [5] 金建君,恽才兴. 海岸带可持续发展及其指标体系研究[J]. 海洋通报, 2001,20(1):61-66.