

河北省海洋可持续发展动态评价

郑颖娟, 李夫星, 白琳红, 王卫

(河北师范大学 资源与环境科学学院 河北省环境演变与生态建设重点实验室, 河北省 石家庄 050024)

摘要: 以河北省海洋可持续发展为研究对象, 采用国内外主流的指标体系评价法, 在构建由 1 个总系统、2 个分系统、5 个子系统、9 个亚子系统和 27 个指标构成的指标体系基础上, 采用由指标层评价法、赋权和系统综合评价法、可持续发展水平判别准则和协调度评价法构成的评价方法体系, 开展了 1995—2008 年河北省海洋可持续发展动态评价。结果表明, 评价期内经济发展水平快速提升, 结构进一步优化, 海洋资源利用效率各项指标持续改善, 资源利用的经济效率普遍提高。海洋生物资源密度和滩涂资源密度等重要海洋资源质量状况持续退化。海洋生态除了生物健康指数和风暴潮损失两项指标呈波动性改善外, 其他各项指标整体恶化, 单位岸线入海水量和赤潮发生频次恶化速率最快, 滨海湿地森林覆盖率和单位岸线海水入侵面积恶化速率次之, 侵蚀岸线比例恶化速率最慢。总之, 评价期内河北省海洋开发处在以资源环境为代价获得经济增长的弱不可持续发展状态, 但环境与发展的协调度持续好转, 即单位经济发展的环境代价持续减小。

关键词: 河北海洋; 海洋可持续发展; 动态评价; 指标体系

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2013)05-0290-08

中图分类号: X24

Dynamic Evaluation of Sustainable Development of Ocean in Hebei Province

ZHENG Ying-juan, LI Fu-xing, BAI Lin-hong, WANG Wei

(The key Laboratory of Environment Evolution and Ecology Construction of Hebei Province,
School of Resources and Environmental Science, Hebei Normal University, Shijiazhuang, Hebei 050024, China)

Abstract: The study is conducted by taking the sustainable marine development of Hebei Province as the study object and using the dynamic evaluation method that is the mainstream way at home and abroad for evaluation. After establishing the index system with a total system, 2 subordinate systems, 5 subsystems and 27 evaluation indexes, the evaluation method system composed of index layer evaluation method, empowerment, comprehensive evaluation method, the criteria for the level of sustainable development and coordination degree evaluation method is adopted to search the dynamic evaluation of sustainable development of Hebei ocean in 1995—2008. Results show that during the period of evaluation, the level of economic development was increasingly promoted and the structure of economy was further optimized. Every index of use efficiency of marine resources continued to improve. The important qualities of marine resources continued to degrade, such as the densities of marine biological resources and tideland resources. In addition to the biological health index and storm loss index that were improved in a fluctuant way, other marine ecological indexes were all worsen. The sea water per unit coastline and the occurrence frequency of red tide decreased fastest, followed by coastal wetland forest coverage and the seawater intrusion area per unit coastline. The proportion of eroded coastline decreased slowest. In short, during the period of evaluation, the ocean development of Hebei Province was in the weak unsustainable development state at which the economic growth is the cost of resources and environment. However, the coordination degree of environment and development was increasingly improved, i. e., the environmental cost for unit economic development decreased continually.

Keywords: ocean in Hebei Province; sustainable marine development; dynamic evaluation; indicator system

收稿日期: 2013-01-04

修回日期: 2013-02-27

资助项目: 国家海洋局“我国近海海洋综合调查与评价”(908-SJ-HB)

作者简介: 郑颖娟(1987—), 女(汉族), 河北省唐山市人, 硕士研究生, 主要从事资源评价与可持续利用研究。E-mail: zyj582637@163.com。

通信作者: 王卫(1958—), 男(汉族), 河北省承德市人, 教授, 博士生导师, 主要从事资源利用与可持续发展研究。E-mail: wangwei@mail.hebtu.edu.cn。

近年来,河北省海洋及沿海地区经济发展迅速,已经成为带动全省经济发展的引擎之一。河北省“十二五”规划将“打造沿海经济隆起带”作为战略重点^[1],同时在国家“十二五”规划中将河北沿海地区开发开放上升为国家区域发展战略^[2],并出台了《河北沿海地区发展规划》^[3]。这些举措,为全省海洋及沿海地区经济发展带来了重要战略机遇期,必将推动全省海洋经济的快速发展。然而,由于多年来在外延式经济增长为主的经济发展模式制约下,河北省乃至整个环渤海地区海洋经济高速发展的同时,出现了海洋资源、生态、环境承载力下降的普遍问题。党中央、国务院对于渤海环境保护问题十分关注,先后出台了《渤海碧海行动计划》和《渤海环境保护总体规划》^[4-5],旨在促进环渤海沿海地区及海洋经济与环境协调发展。可见,深入实施可持续发展战略、促进海洋经济与环境协调发展,是今后一定时期内河北省海洋经济发展的必然战略选择。

可持续发展动态评价是对研究区可持续发展状态随时间变化的评价,是当今国内外可持续发展评价的关键视角之一。它能够度量和校准通向可持续发展目标的进程,特别是监测由以资源环境为代价获取经济增长的传统发展模式向环境与发展“双赢”的可持续发展模式转变的路径变化,能为阻止经济、社会和环境危机提供早期的预警预报。到目前为止,我国学者对海洋可持续发展动态评价的系统研究相对较少^[6],究其原因主要是缺乏全面系统的海洋资源环境方面的基础信息。2004年以来,国家海洋局组织完成了“我国近海海洋综合调查与评价”,全面更新了我国近海海洋资源环境基础信息,为海洋可持续发展动态评价提供了基础条件。为此,本文以河北省海洋可持续发展状态的动态变化为评价视角,全面评价该省海洋可持续发展对象系统的变化特征,剖析影响其海洋可持续发展的瓶颈问题,为实施河北海洋可持续发展战略、实现环境与发展“双赢”目标提供决策参考。

1 评价指标与方法

本文采用国内外流行的指标体系评价法^[7-9]。指标体系法是指依据可持续发展目标建立的一套多层次递阶式指标体系和按照一定规则建立的一套自下而上的综合评价方法的总和。与其他评价指标与方法相比,它具有为决策者提供可持续发展决策信息最丰富的突出优势,能够从可持续发展各个领域和各个层面为决策者直接提供决策信息。

1.1 指标体系的构建

本文构建了由“系统层—分系统层—子系统层—

亚子系统层—指标层”构成的河北省海洋可持续发展指标体系,包括了1个总系统、2个分系统、5个子系统、9个亚子系统和27个指标(表1)。

总系统体现可持续发展的基本内涵即环境与发展相协调;分系统是总系统的进一步分解,包括了经济发展和环境持续2大领域。子系统是分系统的进一步分解,其中,经济发展分系统进一步分解为宏观经济和资源效率2个子系统,前者反映宏观经济状况,后者反映循环经济的核心内容,二者结合试图体现循环经济发展模式的要求;环境持续分系统进一步分解为海洋资源状况、污染状况和生态状况3个子系统,较全面反映了人类活动影响下的自然系统的基本状态。27个指标则试图全面反映5个子系统、9个亚子系统的基本状况,具体指标的选取主要考虑了以下两个方面:一是选取研究区目前发展阶段对海洋可持续发展影响最大和最受关注的指标;二是考虑到海陆相互作用的普遍性^[10-13],适当选取了一些与海洋可持续发展联系紧密的沿海陆域指标。

1.2 评价方法

本文基于指标体系的评价方法主要包括以下步骤:指标层评价值计算、权重确定和综合评价价值计算^[14]。

1.2.1 指标层评价值计算方法 指标层评价值计算采用指标线性标准化方法^[14]。首先,确定指标类型,本文所选指标包括2种类型,即极大型(正向)指标和极小型(负向)指标;其次,根据上述2种指标类型,分别确定标准化方法,当指标为正向指标时,以指标最大值的评价值为参照系,计算该指标评价目标年的评价值。当指标为负向指标时,以指标最小值的评价值为参照系,计算该指标目标年的评价值。具体计算公式如下:

当指标为正向指标(即指标值越大越好)时:

$$P_i = A_i / A_{\max} \times 100 \quad (1)$$

当指标为负向指标(即指标值越小越好)时:

$$P_i = A_{\min} / A_i \times 100 \quad (2)$$

式中: P_i ——第*i*项指标评价目标年的评价分值; A_i ——第*i*项指标评价目标年的指标值; A_{\max} ——第*i*项指标各目标年中评价分值的最大值; A_{\min} ——第*i*项指标各目标年中评价分值的最小值。

1.2.2 权重确定方法 采用特尔斐法对指标层—亚子系统层、亚子系统层—子系统层、子系统层—分系统层、分系统层—系统层赋权,该方法简单实用,是主观赋权法中常用的方法。具体操作过程:聘请12位熟悉海洋可持续发展相关领域的专家,采取填表方式独立地对上述2个层次进行赋权;第1轮赋权结果反

馈后,计算平均值、标准差,统计最大值和最小值,并将上述信息反馈给专家进行第 2 轮赋权;对第 2 轮赋

权结果计算平均值和标准差,达到标准差 < 3% 的要求,赋权过程结束(表 1)。

表 1 河北省海洋可持续发展动态评价指标体系及权重

系统	权重	分系统	权重	子系统	权重	亚子系统	权重	指标名称
海洋可持续发展	0.50	经济发展	0.50	宏观经济	0.59	经济水平	0.47	人均地区生产总值
					0.53	人均海洋产业增加值		
				0.33	海洋产业增加值占地区生产总值比重			
				0.41	经济结构	0.31	地区二三产业比重	
				0.36	海洋二三产业比重			
			0.56	海洋资源	0.34	单位海洋产业增加值的岸线占用		
			0.26	单位养殖产值的海域占用				
			0.40	单位二三产业增加值的海域占用				
			0.50	资源效率	0.23	单位地区生产总值用水量		
					0.27	海水利用占区域用水量比重		
	0.30	单位地区生产总值能耗						
	0.20	单位地区生产总值 CO ₂ 排放量						
	0.44	区域资源			0.70	渔业资源密度		
	0.50	环境持续	0.29	资源状况	1.00	海洋资源	0.30	滩涂空间资源密度
					0.25	海水水质指数 ^①		
					0.13	海水富营养化指数 ^②		
					0.13	沉积物环境质量指数 ^③		
					0.11	生物残毒指数 ^④		
			0.34	污染状况	1.00	海洋污染	0.15	海水养殖污染物排海强度
					0.23	陆域污染物排海强度		
0.42					海洋生态	1.00	生物健康指数 ^⑤	
0.29					陆域生态	0.48	单位岸线入海水量	
0.52					湿地森林覆盖率			
0.37	生态状况	0.22	单位岸线海水入侵面积					
		0.24	侵蚀岸线比例					
		0.14	风暴潮损失值					
		0.40	赤潮发生频率					
		0.29	海洋灾害					

注:①计算方法如下:海水水质指数 = $\sum w_p p$ (w 为 I—劣 IV 类水质面积权重, p 为 I—劣 IV 类水质分值,分别为 100, 90, 60, 30, 0); ②为按照《近岸海域环境监测规范》^[12]提供的公式计算; ③④⑤为按照《近岸海洋生态健康评价指南》^[13]中“河口及海湾生态系统”的相应指标与方法计算。

1.2.3 系统综合评价方法 采用线性加权模型作为系统综合评价的基本方法,具体评价方法如下:

$$S_{i+1,k} = \sum w_{ij} S_{ij} \quad (3)$$

式中: i ——指标体系的层序 ($i = 1, 2, 3, 4, 5$); k ——上一层元素的位序, $k = 1, \dots, n$ (n 为该层元素个数); j ——下一层元素的位序, $j = 1, \dots, m$ (m 为上一层第 k 个元素包含的下一层元素个数); $S_{i+1,k}$ ——评价分值; S_{ij} ——指标层评价分值; w_{ij} ——各指标层相应权重值。根据上述公式,从指标层逐层向上综合,即可完成各系统层评价分值计算。

1.2.4 可持续发展水平判别准则 根据各层评价结果,采用国内外流行的强可持续评价准则即经济发展与环境持续之间不存在替代关系,确定如下可持续发展水平。

(1) 强可持续发展。当评价目标年的分系统评价分值均大于评价基期的分系统评价分值,且环境分系统内部各指标评价分值均大于评价基期的分值时,即经济、环境两大分系统状态走势均好于基期且环境分系统各指标的走势亦均好于基期,评价区域处于强可持续发展状态。

(2) 弱可持续发展。当评价目标年的分系统评价分值均大于评价基期的分系统评价分值,但存在环境分系统内部某些指标劣于基期时,评价区域处于弱可持续发展状态,它隐含了自然资本内部存在替代关系。

(3) 弱不可持续发展。当评价目标年的任一系统评价分值小于评价基期的分系统评价分值时,但满足系统评价分值大于基期系统评价分值时,评价区

域处于弱不可持续发展状态。

(4) 强不可持续发展。当评价目标年的系统评价分值小于基期系统评价分值时,评价区域处于强不可持续发展状态。

1.2.5 协调度评价方法 协调度评价是走上可持续发展之路需要经历经济增长的环境代价逐渐减小过程的定量表达,它主要适用于弱不可持续状态。该评价是在系统综合结果的基础上,以环境分系统评价分值与经济分系统评价分值的比率作为协调度评价指标,当上述比率随时间变化持续增大时,则协调度越好,反之则协调度越差。具体计算公式如下:

$$Q_{k,i} = (S_{k,i} - S_{k,i-1}) / (S_{1,i} - S_{1,i-1}) \quad (4)$$

式中: $Q_{k,i}$ ——第*i*年协调度的评价值; $S_{k,i}$ ——第*i*年环境分系统评价分值; $S_{k,i-1}$ ——第*i-1*年环境分系统评价分值; $S_{1,i}$ ——第*i*年经济分系统评价分值; $S_{1,i-1}$ ——第*i-1*年经济分系统评价分值;*i*——各评价年序号, $i=1,2,\dots,m$ 。

根据上述公式建立协调度评价判别准则如下:当 $Q_{k,i+1} \geq Q_{k,i}$ 时,评价对象处于协调水平;当存在任一 $Q_{k,i+1} < Q_{k,i}$ 且 $Q_{k,m} \geq Q_{k,1}$ 时,评价对象处于基本协调水平;当存在任一 $Q_{k,i+1} \geq Q_{k,i}$ 且 $Q_{k,m} < Q_{k,1}$ 时,评价对象处于基本不协调水平;当 $Q_{k,i+1} < Q_{k,i}$ 时,评价对象处于不协调水平。

2 评价范围及数据来源

本文评价的时间范围为1995—2008年,1995年为评价基期年,2008年为目标年,并选取2000年和2005年为阶段性目标年。选取1995年为基期年是因为该年是我国及下辖区域实施可持续发展战略的起始年。

评价的空间范围包括河北省管辖海域以及沿海地带陆域。其中,管辖海域范围为大陆岸线向海一侧12海里;陆域范围包括秦皇岛、唐山、沧州3市所辖的临海4区(山海关、海港、北戴河、丰南)和7县市(抚宁、昌黎、乐亭、滦南、唐海、黄骅、海兴)。

评价的主要基础数据来源如下:海洋及近岸陆域资源环境数据源于1980年以来完成的河北省海域主要资源环境调查与监测成果^[15-21]和新近完成的河北省908专项调查成果;海洋及沿海地区经济数据源于1995年以来国家和河北省相关经济统计数据^[22-24]。

3 评价结果分析

3.1 河北省海洋可持续发展各指标动态变化特征

3.1.1 经济发展分系统各指标动态变化特征

(1) 经济发展水平快速提升,结构进一步优化。

1995年以来,河北省海洋宏观经济子系统各项指标均表现出良好的变化态势(表2)。其中,人均海洋产业增加值增长最快,近年来海洋经济快速发展,2008年为1995年的5.65倍(可比价,下同);人均地区生产总值增长较快,2008年为1995年的3.45倍。在经济结构的3项指标中,海洋产业增加值占地区生产总值的比重由1995年的25.58%上升为2008年的41.72%,尤其自2000年以来上升速度最快;地区二三产业比重和海洋二三产业比重整体均逐渐增加,但增加速率较为缓慢,仍需进一步优化海洋产业结构,加强二三产业的发展。总的来说,河北省海洋产业结构优化滞后于经济增长。

(2) 资源利用效率普遍提高。1995年以来,河北省海洋资源利用效率子系统各项指标均呈现改善趋势,资源利用的经济效率普遍提高。其中,单位海洋二三产业增加值的海域占用、单位海洋产业增加值的岸线占用和单位地区生产总值用水量改善速率最快,表明这一时期海洋产业特别是海洋二三产业更加注重内涵增长;单位养殖产值的海域占用比重改善速率次之,养殖效率有所提高;海水利用占区域用水量的比重增长速率较慢,与区域水资源严重短缺现状不相适应;单位地区生产总值能耗和单位地区生产总值CO₂排放量改善速率较慢,这与区域产业结构优化升级速率较慢直接相关。

3.1.2 环境持续分系统各指标动态变化特征

(1) 重要海洋资源持续退化。1995年以来,由海洋生物资源密度和滩涂空间密度表征的海洋资源质量状况呈持续退化趋势。生物资源密度由1995年的70.31 kg/h下降到2008年的56.62 kg/h,滩涂空间资源密度由1995年的2.30 km²/km下降到2008年的1.78 km²/km。2005年之前,生物资源密度和滩涂空间密度减少的速率大致相同,但2005年之后,滩涂空间资源密度下降速度明显加快,多年来,由于长期过度捕捞,主要海洋生物资源严重退化,1980年代以来,游泳动物种类减少了45.2%,其中,鱼类减少了53.5%,并且鱼类优势种中经济价值较高鱼类的比例明显下降,游泳动物生物量减少了57.7%,渔业资源结构严重退化,鱼类小型化、低龄化、幼鱼比例增加;潮间带生物种类减少了27.0%;栖息密度下降了31.5%,生物量减少了75.8%;珍稀濒危动物文昌鱼及其栖息环境均严重退化,分布面积减少了54.7%,总资源量减少了64.2%。由于多年来池塘养殖向海推进和近年来围填海规模的迅速扩大,滩涂资源面积明显减少,初步调查结果表明,1995年以来滩涂资源减少了23%。

表 2 河北省海洋动态评价指标值及评价分值

指标名称	1995 年	2000 年	2005 年	2008 年
人均地区生产总值(元/人)	8 467.00	12 691.00	20 083.00	29 178.00
评价分值	29	43	69	100
人均海洋产业增加值(元/人)	2 156.00	3 332.00	8 193.00	12 172.00
评价分值	18	27	67	100
海洋产业增加值占地区生产总值比重/%	25.58	26.25	40.8	41.72
评价分值	61	63	98	100
地区二三产业比重/%	71.29	79.25	83.78	84.06
评价分值	85	94	100	100
海洋二三产业比重/%	78.32	76.06	85.23	85.4
评价分值	92	89	100	100
单位海洋产业增加值的岸线占用(km/亿元)	4.08	2.91	1.17	0.84
评价分值	21	29	71	100
单位养殖产值的海域占用(hm ² /万元)	1.08	0.68	0.47	0.49
评价分值	44	69	100	97
单位二三产业增加值的海域占用(hm ² /亿元)	337.00	243.00	94.00	67.00
评价分值	20	27	71	100
单位地区生产总值用水量(m ³ /万元)	683.00	392.00	212.00	138.00
评价分值	20	35	65	100
海水利用占区域用水量比重/%	0.00	0.00	0.33	0.51
评价分值	75	75	91	100
单位地区生产总值能耗(t/万元)	3.75	2.99	3	2.55
评价分值	68	85	85	100
单位地区生产总值 CO ₂ 排放量(t/万元)	9.54	7.6	5.77	5.19
评价分值	54	68	90	100
生物资源密度/(kg·h ⁻¹)	70.31	65.05	59.78	56.62
评价分值	100	93	85	81
滩涂空间资源密度/(km ² ·km ⁻¹)	2.30	2.11	1.92	1.78
评价分值	100	92	83	77
海水水质指数	67.32	67.32	62.91	30.8
评价分值	100	100	93	46
海水富营养化指数	0.72	0.91	0.91	1.19
评价分值	100	79	79	60
沉积物环境质量指数	10.00	9.20	7.50	7.50
评价分值	100	92	75	75
生物残毒指数	9.00	8.00	8.00	8.00
评价分值	100	89	89	89
海水养殖污染物排海强度/(t·km ⁻¹)	11.50	12.90	14.70	18.40
评价分值	100	89	78	63
陆域污染物排海强度/(t·km ⁻¹)	201.40	224.70	232.30	280.50
评价分值	100	90	87	72
生物健康指数	26.20	25.90	22.00	28.00
评价分值	94	93	79	100
单位岸线入海量/(10 ⁴ m ³ ·km ⁻¹)	1 018.00	25.00	106.00	61.00
评价分值	100	2	10	6
湿地森林覆盖率/%	39.90	36.26	34.57	24.82
评价分值	100	91	87	62
单位岸线海水入侵面积/(km ² ·km ⁻¹)	0.53	0.66	0.72	0.73
评价分值	100	80	74	73
侵蚀岸线比例/%	10.46	12.58	12.23	12.03
评价分值	100	83	85	87
风暴潮损失值/10 ⁸ 元	0.68	2	1.16	0.37
评价分值	54	18	32	100
赤潮发生频次/次	0.60	1.4	3.6	3.75
评价分值	100	43	17	16

(2) 海洋污染持续恶化。1995 年以来,河北省海洋污染子系统的各项指标均呈现持续恶化态势。其中,海水水质和海水富营养化恶化速率最快,海水水质自 2000 年以后开始恶化,2005—2008 年呈现恶化加速趋势,全省现状海水环境质量中,没有清洁海域,较清洁海域的面积也很小,轻度污染海域的面积约占 1/4,中度污染海域的面积约占 1/3,严重污染海域的面积约占 1/3,其中,黄骅海域、丰南海域、曹妃甸附近近岸海域、山海关近岸海域污染严重;现状全部海域均呈现富营养状态,其中,沧州海域富营养化最严重,唐山海域次之,二者均属于中度富营养化;伴随近岸海域养殖规模和沿海经济规模的扩大,近年来,入海污染物数量呈现增加趋势,其中,作为海域主要污染物的无机氮、活性磷酸盐和石油类的浓度均表现为升高趋势。在全省监测的 25 条主要入海河流与直排口中,超过环境容量的河流 12 条,占监测河流总数的 48%,其中,以滦河口、人造河口、二滦河口、洋河口和北戴河西污水口最为严重。海水富营养化也由贫营养化发展到轻度富营养化,并在 2005 年之后恶化速度加快。海水养殖污染物排海强度和陆域污染物排海强度恶化速率同样在 2005 年后明显加快,与这一时期海水养殖面积迅速扩大以及入海河流污染物排放量增加紧密相关;海洋生物残毒指数恶化速率最慢,目前尚处于基本健康水平。

(3) 海洋生态整体恶化,个别好转。1995 年以来,河北省海洋生态子系统各指标整体恶化,只有生物健康指数和风暴潮损失值 2 项指标呈现波动性改善。其中,单位岸线入海水量和赤潮发生频次恶化速率最快,单位岸线入海水量 2008 年仅为 1995 年的

6%,严重影响了陆地和海洋之间的水循环;全省河流入海水量严重偏低,是环渤海 3 省 1 市中最底的,近 30 a 来,入海水量大幅减少,从 1970 年代以前的 $6.0 \times 10^9 \text{ m}^3$ 以上,减少到现状的不足 $1.0 \times 10^9 \text{ m}^3$,同时,入海沙量也大幅减少,带来了海水盐度升高、自净能力下降、海岸侵蚀加剧等一系列生态环境问题;赤潮发生频次从 1995 年的 0.60 次,迅速增加到 2008 年的 3.75 次,这与日趋严重的海洋污染加剧密切相关。滨海湿地森林覆盖率和单位岸线海水入侵面积恶化速率次之,森林湿地覆盖率在 2005 年后恶化速率迅速加快,50 a 来,滨岸自然湿地面积大幅度减少,其中,滨岸沼泽湿地减少 90.8%,岩石性海岸湿地减少 80.6%,海岸潟湖湿地减少 46.4%,致使海岸带生态调节功能明显下降,伴随海岸带开发规模的扩大,淤泥质海岸自然植被特别是林木植被几近荡然无存,基本丧失了生态调节功能;单位岸线海水入侵面积在 1995—2000 年恶化速率最快,之后恶化速率降低。侵蚀岸线比例恶化速率最慢,其中在 1995—2000 年恶化速率最快,之后呈现稳定态势。

3.2 河北省海洋可持续发展各系统层动态变化特征

河北省经济持续快速发展,资源利用效率不断提高。1995 年以来,该省海洋宏观经济持续快速发展,2008 年评价分值是 1995 年的 2.17 倍;海洋资源利用效率也进一步提高,2008 年评价分值是 1995 年的 2.56 倍(表 3)。

海洋资源利用效率的增长速率略大于经济发展速率,说明该时期经济发展的成效不再完全依赖资源利用的规模扩张,为走上可持续发展要求的循环经济之路奠定了初步基础。

表 3 河北省海洋可持续发展子系统、分系统和总系统动态评价分值

年份	宏观经济	资源效率	资源状况	污染状况	生态状况	经济发展分系统	环境持续分系统	总系统
1995	46	39	100	100	96	43	98	71
2000	54	51	92	90	70	53	83	68
2005	81	81	85	84	61	81	76	78
2008	100	100	80	65	69	100	71	85

(1) 海洋资源环境整体上持续恶化。1995 年以来,河北省海洋资源子系统、污染子系统和生态子系统均呈现恶化态势。其中,海洋污染子系统恶化速率最快,2008 年评价分值仅为 1995 年的 65%;海洋生态子系统恶化速率次之,2008 年评价分值为 1995 年的 72%;海洋资源子系统恶化速率最慢,2008 年评价分值为 1995 年的 80%。

(2) 海洋可持续发展处于弱不可持续状态。

1995 年以来,河北省海洋经济分系统持续改善,2008 年评价分值是 1995 年的 2.33 倍;但海洋环境分系统持续恶化,2008 年评价分值仅为 1995 年的 72%;由于海洋经济分系统改善程度明显高于海洋环境分系统恶化程度,则海洋可持续发展系统评价分值呈现波动性改善态势。按照前述可持续发展评价准则,评价期内河北省海洋处于弱不可持续发展状态。也就是说,在评价期内该省海洋环境与发展的关系仍然属于

以资源环境为代价获得经济增长的发展模式,这是典型的西方工业化过程中的经济增长模式,它虽好于环境与发展“双输”的强不可持续发展状态,但仍然背离了可持续发展模式。由此可见,由现行的发展模式向可持续发展模式转变,是今后河北省海洋开发的重中之重。

(3) 环境与发展的协调度持续好转。评价期内,虽然河北省海洋仍处于弱不可持续状态,但环境与发展的协调度持续好转(表 4),整体上处于基本协调水平,也就是说,单位经济发展的环境代价持续减小。这一特点有利于河北省海洋由现状弱不可持续状态向可持续发展转变。

表 4 河北省海洋可持续发展系统协调度评价结果

年份	协调度
1995—2000	-1.50
2000—2005	-0.25
2005—2008	-0.26
1995—2008	-0.47

4 结论

从 1995 年以来,河北省海洋整体上处于弱不可持续发展状态,海洋经济系统持续改善,但海洋环境持续恶化,这就表明该省海洋仍未摆脱以资源环境为代价获得经济增长的传统模式,但其单位经济发展的环境代价持续减小,为最终走上可持续发展之路创造了初步条件。

1995 年以来,河北省海洋经济快速发展,而海洋资源利用效率的增长速率略大于经济发展速率,说明该时期经济发展的成效不再完全依赖资源利用的规模扩张,为走上可持续发展要求的循环经济之路奠定了初步基础;该省海洋宏观经济子系统和资源效率子系统呈持续改善态势;海洋资源子系统、污染子系统和生态子系统总体均呈现持续恶化趋势,成为实施可持续发展的主要瓶颈。

评价体系共 27 个指标,其中正贡献指标 14 个,负贡献指标 13 个。负贡献指标按照贡献率依次为单位岸线入海水量、赤潮发生频次、海水水质指数、海水富营养化指数、湿地森林覆盖率等。

今后一定时期内河北省海洋可持续发展总体战略:继续提升环境与发展的协调度,力争“十二五”末初步实现由以资源环境为代价的传统发展模式向环境与发展“双赢”的现代发展模式的转变,初步走上可持续发展之路。

(1) 确立循环经济发展模式的主导地位,提升海

洋可持续发展的经济能力。曹妃甸作为国家级循环经济示范区,河北省要以其建设为重点,提高海洋产业的发展。同时提升海洋运输业、滨海旅游业、海洋渔业、海洋盐业等海洋主导产业的循环经济发展水平,并大力发展“低投入,高产出,低消耗”的新兴海洋产业,使单位经济增长的环境破坏代价逐步减少,经济快速发展,尽快缩小与环渤海兄弟省市经济发展水平的差距。

(2) 提升海洋资源可持续利用能力。河北省海洋资源的基本特点是“总量小,质量高”,在海洋资源各项指标中应重点提升海洋生物资源、滩涂空间资源的利用效率。具体措施为:按照潜在增养殖区选划方案,加大人工鱼礁和增殖放流实施力度;建立渔业资源特别保护区;合理规划滩涂空间资源开发利用,加大稀缺性滩涂资源类型的保护力度等,解决围填海规模扩张过快以及池塘养殖向海推进过快的问题,遏制滩涂空间资源减少过快趋势,促进浅海空间资源开发利用的均衡布局。

(3) 加大海洋生态环境保护力度,提升海洋生态环境承载能力。针对河北省海洋中负贡献率的 12 指标,应该从防灾减灾、污染治理、生态修复三个方面加大海洋环境保护。具体措施为:建立海洋灾害监测与预报预警系统,最大限度地减少海洋灾害的损失。同时应加大力度防治海洋污染,陆域河流入海污染物和海域养殖污染物是目前该省海洋污染的主要来源,控制住上述两大污染物来源,将会明显改善近岸海域环境质量。入海河流污染源控制的重点是入海污染物总量规模较大同时河口海洋环境容量超负荷的滦河、洋河、大蒲河、陡河。要严格控制工业污染物排放并加大污染物处理力度。海域养殖污染源治理以秦皇岛海域临岸海水养殖区为重点,具体治理措施:一是减小海水养殖密度,将过剩的养殖量向距岸线 10 km 以外的海域转移;二是依托生态养殖技术,大力推广生态养殖。对于生态修复方面的重点包括:适度增加河流入海水量;滦河是全省入海水量调控的重点,在南水北调中线工程一期调水后,将本省目前滦河流域经潘家口水库调给天津的水,作为天津后备水源,一般年景调给秦皇岛、唐山地区,并分出一部分作为生态用水增加滦河的入海水量。另外要不断加强湿地保护的力度,重点增加近岸陆上自然湿地的数量,稳定滩涂湿地数量,加强现有湿地的养护,提高其生物多样性和生态服务功能,遏制各类自然湿地数量减少、质量退化的趋势。还要加强沿海防护林体系建设,重点开发淤泥质海岸带重盐碱地造林技术,改变淤泥质海岸带森林严重匮乏,景观单一的局面,同时

加强现有沿海防护林的养护,遏制现有防护林退化趋势。

[参 考 文 献]

- [1] 河北省人民政府. 河北省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要[R]. 2011.
- [2] 国务院. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要[R]. 2011.
- [3] 国家发展和改革委员会. 河北沿海地区发展规划[R]. 2011.
- [4] 国家环境保护总局. 渤海碧海行动计划[R]. 2001.
- [5] 国家发改委. 渤海环境保护总体规划(2008—2020)[R]. 2009.
- [6] 殷克东, 张雪娜. 中国海洋可持续发展水平的动态测度[J]. 统计与决策, 2011(13):115-119.
- [7] United Nations. Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies [M]. 3rd editio. United Nations Publication, 2007;39-44.
- [8] Division for Sustainable Development. Global trends and status of indicators of sustainable development [R]. Commission on Sustainable Development Fourteenth Session, 2006;11-12.
- [9] 王伟中. 可持续发展指标的理论与实践[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2004.
- [10] 联合国, 国家环境保护局. 21 世纪议程[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1993.
- [11] 张永民, 译. 生态系统与人类福祉: 评估框架[M]// 千年生态系统评估理事会. 千年生态系统评估报告集(三). 北京: 中国环境科学出版社, 2006.
- [12] 中华人民共和国环境保护部. 近岸海域环境监测规范[R]. 北京: 中国环境科学出版社, 2009.
- [13] 国家海洋局. HY/T087—2005 近海海洋生态健康评价指南[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [14] 叶义成, 柯丽华, 黄德育. 系统综合评价技术及其应用[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2006;11-28.
- [15] 河北省海岸带资源编纂委员会. 河北省海岸带资源: 上、下卷[M]. 石家庄: 河北科学技术出版社, 1998.
- [16] 河北省海洋局. 河北省海洋污染基线调查报告[R]. 2001.
- [17] 河北省国土资源厅. 河北省海洋资源调查与评价专题报告: 上、下册[M]. 北京: 海洋出版社, 2007.
- [18] 河北省国土资源利用规划院. 河北省海洋资源调查与评价综合报告[M]. 北京: 海洋出版社, 2007.
- [19] 河北省环境保护局. 河北省环境状况公报[R]. 1996—2008.
- [20] 河北省海洋局. 河北省海洋环境质量公报[R]. 2001—2008.
- [21] 河北省水利厅. 河北省水资源公报[R]. 1995—2008.
- [22] 河北省统计局. 河北经济年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1996—2008.
- [23] 河北省统计局. 河北农村统计年鉴[M]. 北京: 经济科学出版社, 1996—2008.
- [24] 国家海洋局. 中国海洋统计年鉴[M]. 北京: 海洋出版社, 1996—2009.

(上接第 249 页)

- [9] 赵军, 陶明娟. 兰州市 2002 年生态足迹计算与可持续发展状况分析[J]. 地域研究与开发, 2005, 6(24):114-115.
- [10] 徐中民, 张志强, 程国栋. 甘肃省 1998 年生态足迹计算与分析[J]. 地理学报, 2000, 55(5):608-613.
- [11] 贾克敬, 王宏, 徐小黎. 土地利用规模和结构调整的环境影响评价模型研究[J]. 中国土地科学, 2010, 24(7): 48-51.
- [12] 张占录, 张远索. 基于生态规划理念的土地利用结构分析[J]. 农业工程学报, 2010, 26(2):355-358.
- [13] 程琳, 李锋, 邓华锋. 中国超大城市土地利用状况及其生态系统服务动态演变[J]. 生态学报, 2011, 31(20): 6195-6198.
- [14] 吴克宁, 赵珂, 赵举水. 基于生态系统服务功能价值理论的土地利用规划环境影响评价[J]. 中国土地科学, 2008, 22(2):24-27.
- [15] 周嘉, 高丹, 常琳娜. 生态系统服务功能评估在土地利用总体规划环境影响评价中的应用[J]. 经济地理, 2011, 31(6):1015-1018.
- [16] 李正, 王军, 白中科. 喀斯特地区土地利用变化研究[J]. 地域研究与开发, 2011, 30(2):144-147.
- [17] 刘庆, 王静, 史衍玺. 经济发达区土地利用变化与生态服务价值损益研究[J]. 中国土地科学, 2007, 21(2):19-22.
- [18] 陈彦光. 基于 Excel 的地理数据分析[M]. 北京: 科学出版社, 2010:260-269.
- [19] 何格, 王珍, 欧名豪. 城市增长的土地利用总体规划协同调控绩效评价[J]. 中国土地科学, 2010, 24(9): 65-69.
- [20] 刘勇. 江苏省土地利用程度与区域生态效率关系研究[J]. 中国土地科学, 2010, 24(4):20-23.