

近十年广西海洋经济可持续发展能力评价*

何显锦^{1,2}, 范航清^{2,3}, 胡宝清¹

(1. 广西师范学院资源与环境科学学院 南宁 530011; 2. 广西红树林保护重点实验室 北海 536000;
3. 广西科学院广西红树林研究中心 北海 536000)

摘 要: 文章在分析海洋经济可持续发展内涵的基础上, 以海洋产业发展能力、海洋资源供给能力、海洋环境治理及保护能力、海洋科技发展能力 4 个方面 19 项指标构建了广西海洋经济可持续发展能力的评价指标体系。运用主成分分析方法分析了 2000—2009 年广西海洋经济可持续发展能力状况。研究结果表明: 研究期间, 广西海洋经济可持续发展能力总体趋势是上升的, 并可分为两个阶段; 海洋产业发展能力对海洋经济可持续发展能力提升作用显著; 海洋科技发展能力和海洋环境治理及保护能力的薄弱严重制约了海洋经济可持续发展能力的提升, 并据此为广西海洋资源的可持续利用提供建议和对策。

关 键 词: 海洋经济; 可持续发展能力; 主成分分析; 广西

海洋作为全球生命支持系统中的一个重要组成部分, 海域资源开发正被人们认为是 21 世纪经济发展的重要增长点, 海洋经济的可持续发展已经成为全球可持续发展的重要内容。随着泛北部湾经济区大开发战略的实施, 海洋经济在广西国民经济中的贡献越来越突出。然而在沿海地区经济高速增长以及对海洋开发利用广度与深度不断拓展的同时, 传统与粗放型的海洋经济发展方式导致的海洋资源消耗强度加大、废弃排放物增多、海洋生态环境恶化等问题也越来越严重, 海洋经济与资源环境、社会发展之间不相协调等问题日益影响到海洋经济的健康持续发展。因此, 准确评价海洋经济可持续发展水平是科学把握海洋经济开发尺度的重要保证^[1]。

广西海岸线位于我国海岸线的西南端, 东与广东省廉江市交界于英罗港, 西与越南交界于北仑河口, 大陆岸线长 1 628.59 km。滩涂 1 005 km²; 岛屿众多, 除防城港、龙门岛、京族三岛因经济开发而与大陆相连成为半岛外, 有面积 500 m² 以上的岛屿 651 个, 岛屿面积

66.90 km², 岛屿岸线 460.9 km; 广西沿海 0~20 m 等深线浅海面积 6 488 km²。广西近岸海域岸线迂回曲折, 港湾众多, 滩涂广阔, 资源丰富, 在北部湾经济区发展中具有重要资源作用。本文综合研究了 2000—2009 年间广西海洋经济可持续发展能力状况, 不仅有利于了解广西海洋经济发展趋势、优化广西海洋资源和陆域资源协调发展、妥善处理海洋产业和陆域产业竞争和统筹关系, 而且有利于制定有效的海洋经济调控政策, 进而促进广西海洋经济的共同和谐发展。

1 研究方法 & 数据来源

目前, 关于海洋经济可持续发展研究的方法, 学者们主要采取主成分分析、层次分析、灰色关联综合评价模型^[1-6]等方法。影响海洋经济可持续发展的因素很多, 并且各个影响因素中存在着一定的相关性。通过主成分分析可以在不减少信息的情况下, 将原来众多具有一定相关性因素指标, 重新组合成少数几个互不相关的指标来代替原来的指标。而且, 该方法人为

* 基金项目: 国家海洋局海洋公益性行业科研专项经费项目“海域使用权价值评估技术体系与决策系统研究示范”(2011050040), 北部湾经济区科学数据共享平台构建与决策支持系统研发(广西北部湾重大基础专项 2011GXNSFE018003), 广西北部湾经济区海洋、陆地生态系统监测及评价(广西北部湾基础研究重大专项 2010GXNSFE013002)。

影响因素较小，在确定指标权重时较为客观，比其他主观色彩浓重的加权方法更加科学。鉴于此，笔者采用主成分分析方法对广西海洋经济可持续发展能力进行评价。

本文的研究数据来自2001—2010年《中国海洋统计年鉴》《广西统计年鉴》《广西国民经济与社会发展统计公报》等，在查得2000—2009年广西社会经济及海洋自然、经济相关数据的基础上，根据图1构建的指标体系，计算出海洋可持续发展指标数据，并将指标层中的19个指标作为因子研究中的变量。本文采用的分析软件为SPSS17（中文版）。

2 广西海洋经济可持续发展评价指标体系的构建

2.1 海洋经济可持续发展能力内涵

可持续发展是一种新的发展观，是以人类社会与自然和谐及发展为目标，以经济社会与环境协调为途径，逐步实现一条人口、环境、资源与发展相协调的道路^[7]。

海洋经济可持续发展是可持续发展理念在海洋领域的具体体现，它是这样一种发展模式，即：为了满足当代及后代人对海洋产品的需求，人类利用现代科学技术和物质装备手段，选择适当的海洋开发方式和资源利用模式，在确保生态环境得到正确保护下，科学合理地开发利用海洋资源的过程。海洋经济可持续发展，意味着在某时间段内，其中的任意前一时间点上

的海洋经济发展水平都落后于后一发展水平。

从海洋经济可持续发展的模式来看，海洋经济可持续发展涉及海洋资源、环境、经济和社会等诸多因素，既有主观因素也有客观因素，是一个复杂的动态系统。很显然，主观因素包括海洋自然资源条件、海洋经济发展水平、海洋环境治理能力、海洋科技发展水平等因素，客观因素主要是社会经济发展状况因素。而海洋经济可持续发展能力是海洋经济可持续发展的必须主观条件、内在动力，即海洋经济可持续发展能力应包含以上主观因素。因此，海洋经济可持续发展能力可以定义为：在一定技术条件下，海洋系统内部各要素通过自身的发展和相互间的互动反馈，支撑海洋经济可持续发展的整体能力。

2.2 海洋经济可持续发展能力评价指标体系构建

通过对海洋经济可持续发展能力内涵的分析，海洋经济可持续发展涉及多个海洋系统，具体包括海洋资源供给、海洋经济、海洋环境治理与生态保护、海洋科技等子系统，在对其能力评价指标选取时应综合考虑这些子系统因素。本文根据指标体系构建的科学性、系统性、可操作性、定性与定量相结合等原则，在分析前人研究成果^[1-10]的基础上，并根据广西海洋发展的实际情况，以4个方面19个指标构建了广西海洋经济可持续发展能力评价指标体系（图1）。

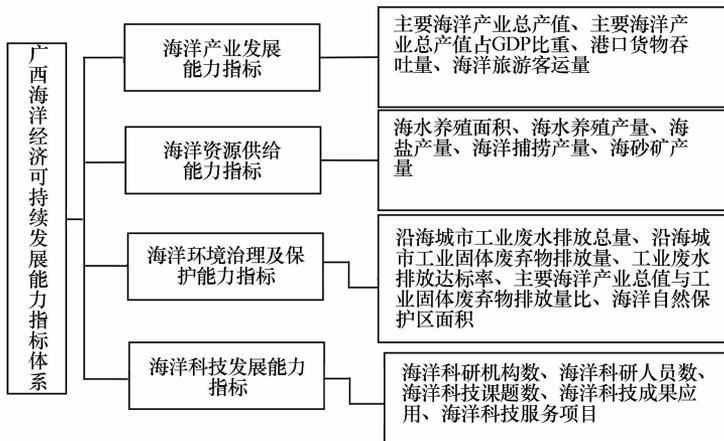


图1 广西海洋经济可持续发展能力评价指标体系

3 广西海洋经济可持续发展能力评价

3.1 主成分提取与分析

将 19 个指标用公式 $(x_i - \bar{x}_i) / S_i$ 进行标准化处理, 消除量纲。其中: x_i 为历年指标实际值, \bar{x}_i 为历年指标数据的平均值, S_i 为历年指标数据的标准差, 利用 SPSS17.0 (中文版) 软件因子分析模块中的主成分分析, 可提取出海洋经济可持续发展的相关系数矩阵、解释的总方差、初始因子主成分载荷矩阵 (表 1) 等。根据特征根大于 1 的原则, 提取 4 个公因子。从特征根的累积贡献率看, 前 4 个特征根的累积贡献率达到了 89.19%, 即 4 个主成分所包含的信息足以代表原先 19 个指标所表示的主要特征。

主成分载荷矩阵反映了各项指标与各主成分 (得分) 间的相关系数。文章从主成分载荷绝对值的最大值进行分析。根据表 1 可知, 主成分 F_1 相关系数包括了主成分载荷绝对值的最大值部分, 而且值很大, 表明这些指标对海洋

经济可持续发展能力的提升有着显著的促进或抑制作用, 海洋经济可持续发展受到多方面因素的影响和制约。这些指标包括海洋产业发展能力中的所有指标、海洋资源供给能力中除了海水养殖产量指标外的指标、海洋环境治理与生态保护能力指标中的沿海城市工业固体废弃物排放量和主要海洋产业总值与工业固体废弃物排放量比指标以及海洋科技发展能力中的海洋科研机构数、海洋科研人员等指标。

有 4 个主成分载荷绝对值的最大值出现在 F_2 中, 这些指标包括沿海城市工业废水排放总量、海洋科技课题数、海洋科技成果应用、海洋科技服务项目等指标, 表明海洋科技发展能力对海洋经济可持续发展能力的提升有显著的促进作用, 却仍极大地受到海洋环境治理与保护能力制约。因此, 应重视海洋科技对海洋经济可持续发展的带动作用, 并努力做到海洋资源开发利用与生态环境保护的和谐发展。

表 1 初始因子主成分载荷矩阵

指标	主成分			
	F_1	F_2	F_3	F_4
主要海洋产业总产值/亿元	0.904 7	-0.001 6	0.280 7	-0.122 8
主要海洋产业总产值占 GDP 比重/%	-0.666 5	0.658 6	-0.200 7	-0.043 6
海洋旅游客运量/万人次	0.781 7	-0.118 3	-0.070 8	-0.455 2
港口货物吞吐量/万 t	0.980 6	-0.167 7	-0.008 4	0.023 8
海水养殖面积/hm ²	-0.626 6	0.220 1	0.534 3	0.149 1
海水养殖产量/t	-0.225 5	-0.486 4	0.605 4	0.550 6
海洋捕捞产量/t	0.650 6	0.484 1	0.348 5	-0.261 7
海盐产量/万 t	0.611 1	0.559 6	-0.134 1	-0.147 1
海砂矿产量/t	0.756 6	-0.437 8	-0.394 8	-0.036 3
沿海城市工业废水排放总量/t	0.313 1	-0.777 8	0.458 3	-0.070 8
沿海城市工业固体废弃物排放量/万 t	-0.874 3	0.122 7	0.219 1	-0.142 1
海洋自然保护区面积/hm ²	0.080 4	0.589 0	-0.662 6	0.204 5
主要海洋产业总值与工业固体废弃物排放量比/(万元·t ⁻¹)	0.987 8	0.047 2	0.058 3	0.099 7
工业废水排放达标率/%	0.282 5	0.435 3	-0.453 5	0.556 5
海洋科研机构数/个	0.956 1	-0.028 0	0.033 5	0.222 3
海洋科研人员数/人	0.865 5	0.342 2	0.252 3	0.217 7
海洋科技课题数/项	0.435 5	0.728 4	0.442 9	0.146 0
海洋科技成果应用/项	0.247 1	0.834 5	0.415 0	0.028 3
海洋科技服务项目/项	-0.312 4	0.829 5	0.233 2	-0.237 0

3.2 广西海洋经济可持续发展能力的测算

采用构造评价函数的方式来比较历年广西海洋经济可持续发展能力的水平,评价函数为:

$$Y = \sum_{j=1}^m a_j F_j, \text{ 其中, } F_j = \sum_{i=1}^n \lambda_i x_i \text{ 为所提取的主成分得分,}$$

由经过标准化处理的变量矩阵乘以对应的特征向量计算得出; a_j 为对应主成分的方差贡献率。通过评价函数可以计算出广西

2000—2009年海洋经济可持续发展能力的综合得分。由于综合得分的数值描述的是研究期海洋经济可持续发展能力的相对水平,因此有可能存在负值。同理,可分别计算出海洋产业发展能力、海洋资源供给能力、海洋环境治理及保护能力和海洋科技发展能力的变化情况,详见表2和图2(为了便于分析及图表的美观,原图在纵轴轴上平移1.5个单位)。

表2 广西海洋经济可持续发展能力综合得分(标准化值)

年份	海洋产业发展能力	海洋资源供给能力	海洋环境治理及保护能力	海洋科技发展能力	海洋经济可持续发展能力
2000	-1.252 8	0.237 5	-0.058 0	0.213 1	-0.193 0
2001	-0.882 5	-0.681 0	-0.481 0	-0.247 1	-0.586 0
2002	-0.522 8	0.244 7	-0.277 9	-0.318 2	-0.290 9
2003	-0.375 7	-0.725 3	-1.258 2	-0.270 7	-0.647 3
2004	-0.614 5	-0.692 0	-1.242 0	-0.450 3	-0.779 7
2005	-0.249 3	-0.714 7	-0.773 6	-0.881 0	-0.779 7
2006	0.037 8	-0.716 5	0.619 5	-0.252 9	-0.112 5
2007	0.556 8	-0.416 2	0.915 9	-0.302 7	0.126 7
2008	1.525 9	1.400 4	0.789 9	-0.234 2	0.751 1
2009	1.777 0	2.063 1	1.765 6	2.744 0	2.511 4

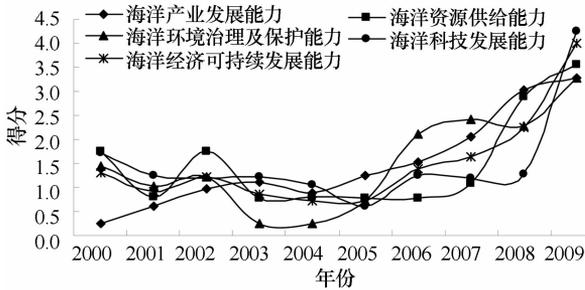


图2 广西海洋经济可持续发展能力评价

3.3 广西海洋经济可持续发展能力分析

3.3.1 广西海洋经济可持续发展能力总体上呈上升趋势

从图2中可以看出,2000—2009年间广西海洋经济可持续发展能力总体趋势是上升的,呈现出阶段性发展模式,大体上可以将其分为两个发展阶段。

(1) 发展滞留阶段(2000—2005年):在这一阶段中,广西海洋经济可持续发展能力非但

没有提升反而出现下降趋势。在4个方面影响因素当中,除海洋产业发展能力有所提升外,其他方面都有下降趋势。说明了本阶段海洋经济的发展主要靠海洋产业发展支撑,而海洋资源供给能力的不足、海洋生态环境治理及保护能力的薄弱、海洋科技的落后却成为海洋经济可持续发展的制约因素。在此阶段广西主要海洋产业仍然以渔业、交通运输业、滨海旅游业等产业为主,各产业都在稳定发展。主要海洋产业总产值从2002年的110.45亿元增加到2005年147.21亿元,年平均增速为5.55%,海洋旅游人数平均每年以2.3万人次递增,港口运输量年平均增速达到21.56%。

2002年1月1日,我国《海域法》正式实施,我国海域开始从“无偿、无期、无序”使用时代进入到海域使用有偿使用时代。海域资源有偿使用必然会对海洋资源的供给能力产生影响。广西的海水养殖面积、海洋捕捞产量等在这阶段基本上保持不变,只有海滨矿砂产量

在增加,这应该归因于陆域社会经济的快速发展所需。但是陆域的发展,在科技水平滞后的情况下必然会造成对海洋生态环境的破坏,从而凸显海洋生态环境治理及保护能力的不足。根据指标的原始数据,在这阶段沿海城市工业废水排放总量有增无减,而其排放达标率却在不断下降。

(2) 稳步、快速发展阶段(2006—2009年):在这一阶段广西海洋经济可持续发展能力出现快速提升趋势,支持海洋经济可持续发展的各个系统都在快速发展。海洋产业经济依然稳步前进,虽然广西的海洋产业仍处于初级阶段,海洋经济主要以传统的科技含量低的海洋渔业、海洋盐业、滨海旅游、海洋交通运输等为主,但是近年出现了一些海洋新兴产业,比如海洋生物医药、海水利用等,海洋产业的多样性,为广西海洋经济发展的注入新的活力;海洋科技呈现出跳跃性发展,主要是因为海洋科研机构从2005年以前的两个增加到2009年的9个,海洋科技人员从57人增加到433人,海洋科研能力显著提高。在这阶段广西海洋生态环境治理及保护能力得到了快速提升,主要表现在沿海城市工业废水排放总量得到有效控制,工业废水排放达标率也有所提高。

海洋经济总体上的快速发展不仅受到以上分析的各因素影响还受到近年国家、地方出台的规划、政策影响。2008年1月,国家批准实施了《广西北部湾经济区发展规划》,同年5月,国务院批准设立广西钦州保税港区,这是我国西南地区第一个保税港区。2009年1月1日,中国—东盟自由贸易区正式启动,为广西经济注入了新的活力。这些规划、政策在推动陆域经济发展的同时,对广西的海洋经济发展也具有显著的促进作用,港口的开发建设加大了对广西海域的利用与投入,海洋主要产业总产值逐年攀升。

3.3.2 海洋科技水平高低制约广西海洋经济可持续发展能力的提升速度

图2显示,在第一阶段中海洋科技发展能力水平在海洋经济可持续发展能力水平之上,但在第二阶段中两者却反过来。由此表明,在海洋经济可持续快速发展阶段海洋科技对其具

有制约性。在缓慢发展阶段中,海洋经济发展模式属于粗放型发展模式,依靠生产要素的大量投入和扩张实现的海洋经济的快速增长,对海洋科技的要求不高,海洋科技对海洋经济的发展制约性较小。但是海洋的特殊性及其开发使用的高风险性(海洋灾害等)造就了海洋科技在海洋经济快速发展中的作用越显重要。科技作为第一生产力,能够促使海洋产业结构的优化和发展模式由粗放型向集约型转变,依靠海洋技术进步和创新是海洋经济可持续发展的根本保证。随着海洋开发利用的不断深入,对相关科技水平的要求也在不断提升,海洋科技发展能力的薄弱将成为提升广西海洋经济可持续发展能力的瓶颈之一。

3.3.3 海洋生态环境治理及保护能力薄弱阻碍广西海洋经济可持续发展能力的提升

根据图2,这10年间广西海洋生态环境治理及保护能力有了明显的提高,但总体趋势落后于海洋经济可持续发展能力水平。这验证了传统发展模式,即先开发后治理,海洋经济的快速崛起在依赖海洋资源的同时还以牺牲生态环境为代价的。特别是近两年广西港口开发建设、工程用海的需求不断增加,红树林、海草床等典型海洋生态系统遭到严重破坏。根据《中国海洋统计年鉴》的统计数据,海洋性自然保护区面积从2000年的997.0 km²减少到2010年的806.78 km²,沿海城市工业废水直接入海排放量在研究期间增加了将近一倍。2011年11月份北海市北岸浴场出现了赤潮,一定程度上说明了海洋生态环境治理及保护能力的薄弱性。对海域资源无度无序使用虽然在短期内能够获得可观的经济效益,但是一旦其产生负的外部效益,将会长期导致整个社会效益的降低,甚至对全人类造成威胁。因此,海洋生态环境治理及保护能力的薄弱将进一步阻碍广西海洋经济可持续发展能力的提升。

4 结论

综上所述,本文的统计分析结果显示研究期间广西海洋经济可持续发展能力逐年提高,特别是近几年海洋产业发展迅速,但是薄弱的海洋生态环境治理及保护能力和海洋科技发展能力

制约着广西海洋经济可持续发展能力的提升,环境治理能力及海洋科技急需加强。总体上,本文所建立的指标体系能够比较客观地反映广西海洋经济可持续发展能力的情况,但仍存在一些问题,比如有关海洋新兴产业的原始数据很难获取,所选取的海洋资源供给能力指标并不能比较全面反映出海洋资源的状况。另外,国家、地方有关海域资源使用的规划、政策也对海洋经济可持续发展产生很多影响,在评价海洋经济可持续发展能力时并没有选取这些因素指标,并且这些因素指标很难量化。

参考文献

- [1] 狄乾斌,韩增林. 海洋经济可持续发展评价指标体系探讨[J]. 地域研究与开发,2009,28(3):117—121.
- [2] 刘东元,狄乾斌. 基于主成分分析的辽宁省海洋经济可持续发展实证分析[J]. 海洋开发与管理,2010,27(11):81—84.
- [3] 邵桂兰,韩菲,李晨. 基于主成分分析的海洋经济可持续发展能力测算:以山东省2000—2008年数据为例[J]. 中国海洋大学学报:社会科学版,2011(6):18—22.
- [4] 秦宏,孙浩杰. 海洋经济可持续发展度实证分析:以山东为例[J]. 管理研究,2011,32(1):139—142.
- [5] 白福臣. 中国沿海地区海洋经济可持续发展能力评价研究[J]. 改革与战略,2009,25(4):136—138.
- [6] 林筱文,赵彬,廖荣天,等. 中国海洋经济可持续发展能力综合评价与实证分析[J]. 发展研究,2005(4):7—12.
- [7] 中国科学院可持续发展战略研究组. 中国可持续发展战略报告[R]. 北京:科学出版社,2005.
- [8] 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.
- [9] 狄乾斌,徐东升. 海洋经济可持续发展的系统特征分析[J]. 海洋开发与管理,2011,28(1):49—52.
- [10] 徐胜,董伟,郭越. 我国海洋经济可持续发展评价指标体系构建[J]. 海洋开发与管理,2011,28(3):65—70.