

基于 DPSIR 模型的地区绿色 GDP 评价指标体系研究

沈菊琴,孙悦

(河海大学商学院,江苏南京 211100)

摘要:为了完善地区绿色 GDP 评价理论,便于绿色 GDP 评价的推行,基于 DPSIR 模型从驱动力、压力、状态、影响和响应 5 个方面构建地区绿色 GDP 评价指标体系,并以江苏苏州市为例对指标体系的客观性和可操作性进行检验。实证结果表明,运用熵值法赋权能求得苏州市绿色 GDP 评价指数,且这一评价结果与该市的现实状况相一致。

关键词:DPSIR 模型;绿色 GDP 评价;指标体系

中图分类号:F221

文献标志码:A

文章编号:1671-4970(2016)06-0056-06

一、引言

随着国家生态文明建设的深入推进,重启地区绿色 GDP 研究的呼声日益高涨。据《中国青年报》调查,有 96.4% 的公众认为我国有必要进行绿色 GDP 核算工作^[1]。“十三五”规划也强调资源 and 环境是未来生态文明建设的重点领域,应将其纳入经济社会发展体系中^[2-3]。绿色 GDP 可以兼顾发展和可持续两项原则,弥补传统 GDP 未能衡量自然资源消耗和生态环境破坏的缺陷^[4]。因此,研究绿色 GDP 及其评价方法对地区社会经济可持续发展具有重要意义。

目前关于绿色 GDP 评价的研究主要集中在评价内容和评价方法上。评价内容方面,最具代表性的是联合国开发的 SEEA 体系,在传统 GDP 的基础上补充对资源损耗和环境影响的评价^[5];欧盟统计局开发的 SERIEE 体系补充了部分资源使用 and 环境保护支出的评价;2004 年我国绿色 GDP 试点工作的主要评价内容是污染治理 and 环境退化^[6];之后,刘娜等从水、森林 and 矿产 3 个方面对资源耗减评价进行补充^[7];近年来,地区生态环境因生态建设的开展而日益改善,杨志认为这能带来一定的绿色收入,应作为增加项纳入绿色 GDP^[8];美国 ENRAP 体系在内容上增加了环境服务价值的内容^[9];葛联迎等分别将“三废”综合利用产品产值 and 森林生态功

能价值作为资源环境改善效益计入绿色 GDP^[10-11],但李楠认为这些只是生态环境改善的有形价值,还应有美化生活环境、改善人民身心健康等无形价值^[12]。在评价方法方面,为了便于与传统 GDP 相对比,最普遍的评价方法就是进行货币化核算^[13],SEEA 体系通过单位成本定价 and 污染物治理量测算环境成本,虽然在理论上可行,但实际操作中存在各种问题^[14];2004 年我国试点工作中部分省份也因操作方法难以实现而退出核算工作,最终导致试点工作难以进展;ENRAP 体系用虚拟技术进行测算,此种方法一直饱受争议,测算结果精确性也有待考量^[15];郭丽英等采用能值分析法可以较好连接实物量 and 货币量,但能值的相关参数 and 算法没有统一标准,其适用性仍有待考证^[16];冯俊华等通过模糊评价模型构建绿色 GDP 综合评价指标体系,可以解决部分指标无法货币化的问题,但模型有效性有所欠缺^[17]。

综上所述,目前关于绿色 GDP 评价的研究主要集中在传统国民经济 and 环境成本方面^[18],欠缺对环境效益的评价,并且环境成本 and 效益在测算上的困难是目前研究难以取得实质性进展的最主要原因。因此,基于 DPSIR 模型(Driving forces-Pressure-State-Impact-Responses),从驱动力、压力、状态、影响 and 响应 5 个方面构建绿色 GDP 评价指标体系,并以江苏省苏州市为例对指标体系的客观性和可操作性

收稿日期:2016-07-20

基金项目:江苏省社会科学基金项目(14EYC006);河海大学中央高校基本科研业务费项目(2014B09314)

作者简介:沈菊琴(1962—),女,江苏张家港人,教授,从事环境会计与资产管理研究。

进行检验,旨在建立科学合理又具有操作性的地区绿色 GDP 评价指标体系。

二、基于 DPSIR 模型的绿色 GDP 评价指标体系

1. DPSIR 模型

DPSIR 模型最早由 OECD 于 1993 年对 PSR 模型和 DSR 模型修订而提出,现已逐渐成为解决环境和社会发展关系问题的有效工具。DPSIR 模型包含了驱动力、压力、状态、影响和响应 5 大因素,强调的是人类经济活动和环境变化之间的因果关系:人类生产生活驱动了经济发展,同时也给当地的生态环境带来压力,改变了资源、环境原有的状态和性质;生态环境的变化也会影响人类的生活和城市的发展,为了维持社会的可持续发展,人类会采取措施来响应这些变化。国外学者常将该模型应用于水资源和土地资源的管理^[19-20],当前在海洋资源管理方面也有所进展。DPSIR 模型引入国内时最先被应用于环境影响评价,后经发展常用于地区可持续发展能力的评价^[21]。

2. 地区绿色 GDP 评价指标体系

(1) 评价指标选取原则

绿色 GDP 评价指标的选取是进行地区绿色 GDP 评价工作的关键,选取的指标不仅要全面体现绿色 GDP 的内涵,还要考虑现实技术,保障数据的可获得性。因此,在构建绿色 GDP 评价指标体系时,应坚持以下原则:一是科学性原则,按照绿色 GDP 的一般理论,绿色 GDP 主要包括传统国民经济、环境成本和环境效益,因此选取的评价指标要涵盖这 3 方面内容,以求全面反映地区绿色 GDP 水平,从而使绿色 GDP 评价具有科学性;二是层次性原则,DPSIR 模型是一项体现因果关系链的工具,各环节之间存在一定的逻辑关系,因此整个指标体系应具有一定的层次性,指标的选取和存放要符合其相互关系;三是明确性原则,由于统计口径的原因,各地区、各年份之间的统计指标会存在一定差异,因此选取的指标要明确通用,以便分析评价地区绿色 GDP 水平的发展历程;四是易操作原则,环境资源因为其空间分布不均匀、没有严格区域性的特点,存在着难以测量的技术难题,因此在指标体系设计时要考虑到数据的可获得性和可操作性,尽可能选取可量化的指标。

(2) 评价指标选取

在 DPSIR 模型中驱动力是推动绿色 GDP 增长的根本动力,按照 GDP 的支出法计算方式,驱动力指标主要包括消费品零售总额、固定资产投资额和

净出口额;此外,劳动力作为经济发展的基本要素^[22],也是 GDP 发展的潜在驱动力,劳动力指标可用年末从业人员数进行评价。压力是驱动力产生的效果,包括了资源损耗和环境污染两类指标,前者是化石能源、水资源和耕地资源的消耗量,其中化石能源包括煤炭、石油和天然气;后者是废气、废水的排放量和固体废弃物的处置量,其中废水的排放量包含了化学需氧量和氨氮排放量,废气排放量还包含了二氧化硫、氮氧化物和烟(粉)尘的排放量。状态是驱动力和压力作用下的现实状况,分为资源状态和环境状态,前者包括年末煤炭资源存量、年末石油存量、水资源总量和绿化覆盖率;后者包括Ⅲ类以上地表水比例、空气质量优良天数比例和噪声平均等效声级,分别用于评价水、大气和声环境的质量^[23]。影响是绿色 GDP 状态变化对人民生活 and 地区城市化发展的影响,分为生活影响指标和发展影响指标两类,前者包括人均可支配收入和恩格尔系数^[24],后者包括城镇化率和第三产业就业人口比重。响应过程是人类开展各类生态建设以促进经济与环境和谐发展,分为治理响应和经济响应,前者包括污水处理率、固体废物综合利用率和用于燃料的垃圾废料,后者包括环境保护行政处罚总额、环保投入比例和企业科技活动政府经费占比^[25]。

基于 DPSIR 模构建的绿色 GDP 评价指标体系包括了目标层、因素层和指标层 3 个层次共 29 个指标,整个指标体系涵盖了对绿色 GDP 全部内容的评价,不仅包括对传统国民经济和环境成本的评价,还对环境效益评价进行了补充。基于 DPSIR 模型构建的绿色 GDP 评价指标体系见表 1。

(3) 熵值法指标赋权

指标赋权法根据产生的方式不同,可分为主观赋权法和客观赋权法两类,前者是由专家根据经验进行主观判断而得到权数,这种方法具有一定的主观随意性;后者是根据指标之间的相互关系来确定权数,评价的结果更为精确,常用的客观赋权法有 TOPSIS 法、熵值法、变异系数法等。本文评价指标均有定量数据,因此可采用熵值法确定指标权重。

熵的概念源自于信息论,是对不确定性的一种度量,信息熵是对信息有序程度的度量,熵值法因其简单实用的计算在评价研究中被广泛运用。熵值法的基本原理是根据各项指标的信息效用价值确定指标的权重,熵值法认为信息熵和信息效用价值成反向关系。假设有 m 个评价指标,每个指标有 n 个指标值,形成数据矩阵 $A = (x_{ij})_{m \times n}$ 。对于某项指标而言,指标值 x_{ij} 间离散程度越大,信息熵越小,信息效用价值则越大,其权重也越大;反之,则越小。因此,

利用熵值法计算各指标权重,为绿色 GDP 指标评价提供依据。

表 1 基于 DPSIR 模型的地区绿色 GDP 评价指标体系

目标层	因素层	指标层	单位	属性
绿色 GDP 综合 评价 指数	驱动力	x ₁ 消费品零售总额	亿元	+
		x ₂ 固定资产投资	亿元	+
		x ₃ 净出口额	亿美元	+
		x ₄ 年末从业人员数	万人	+
	压力	x ₅ 煤炭资源消耗量	10 ⁴ t	-
		x ₆ 天然气消耗量	10 ⁴ m ³	-
		x ₇ 石油消耗量	10 ⁴ t	-
		x ₈ 供水总量	10 ⁴ m ³	-
		x ₉ 耕地面积减少量	10 km ²	-
		x ₁₀ 废水及污染物排放量	10 ⁴ t	-
		x ₁₁ 废气及污染物排放量	10 ⁴ t	-
		x ₁₂ 固体废物处置量	10 ⁴ t	-
	状态	x ₁₃ 年末煤炭资源存量	10 ⁴ t	+
		x ₁₄ 年末石油存量	10 ⁴ t	+
		x ₁₅ 水资源总量	10 ⁸ m ³	+
		x ₁₆ 绿化覆盖率	%	+
		x ₁₇ Ⅲ类以上地表水比例	%	+
		x ₁₈ 空气质量优良天数比例	%	+
		x ₁₉ 噪声平均等效声级	dB	-
	影响	x ₂₀ 人均可支配收入	元/人	+
		x ₂₁ 恩格尔系数	%	-
		x ₂₂ 城镇化率	%	+
		x ₂₃ 第三产业就业人口比重	%	+
	响应	x ₂₄ 污水处理率	%	+
		x ₂₅ 固体废物综合利用率	%	+
		x ₂₆ 垃圾废料用于燃料	t	+
		x ₂₇ 环境保护行政处罚总额	万元	+
		x ₂₈ 环保投入比例	%	+
		x ₂₉ 企业科技活动政府经费占比	%	+

三、实证分析——以江苏苏州市为例

1. 苏州市发展概况

苏州市位于江苏省的东南角,地处长江三角洲的中部,地理位置上的优势为该市发展提供了良好条件。苏州市水网密布、土地肥沃、农业发达,2015 年生产总值 1.45 万亿元,同比增长 7.5%,位列全国第七。然而,经济发达的背后是对能源的大量损耗和污染物的排放,2014 年苏州市能源消费总量占全省 27.74%,废水、废气排放分别占全省 30%、14.54%,均高于同省平均水平。同时,该市地处长江下游,天气变化剧烈,灾害性天气时常发生,增加了当地生态的不稳定性。

2. 数据来源及处理

为了保障数据的科学性和准确性,苏州市绿色 GDP 评价指标值(表 2)全部来自于该市 2010—2014 年的统计年鉴、环境状况公报和生态环境质量状况报告,个别指标是在统计数据的基础上计算得到。

不同的指标具有不同量纲和单位,这会影响到数据分析和指标之间的可比性。根据熵值法的计算步骤,首先需要对绿色 GDP 指标的各项原始数据进行标准化处理,数据矩阵 $A = (x_{ij})_{m \times n}$ 中 x_{ij} 是指第 i 个指标在第 j 年的指标值:

对于越大越好的正指标,令:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_i\}}{\max\{x_i\} - \min\{x_i\}} \tag{1}$$

对于越小越好的负指标,令:

$$y_{ij} = \frac{\max\{x_i\} - x_{ij}}{\max\{x_i\} - \min\{x_i\}} \tag{2}$$

式中 $\max\{x_i\}$ 和 $\min\{x_i\}$ 为第 i 项指标在 n 年中最大和最小的指标值。数据标准化后通过计算熵值得得 29 个指标的信息效用价值,进而求得各项指标权重。标准化后数据矩阵及各项指标权重见表 3。

表 2 苏州市 2010—2014 年绿色 GDP 评价指标值

因素层	指标层	单位	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
驱动力	x ₁ 消费品零售总额	亿元	2 402.02	2 829.58	3 240.97	3 662.24	4 099.83
	x ₂ 固定资产投资	亿元	3 617.82	4 502.02	5 266.49	6 001.94	6 230.67
	x ₃ 净出口额	亿美元	321.41	336.04	436.85	420.65	510.5
	x ₄ 年末从业人员数	万人	687.5	691	694.3	695.2	693.4
压力	x ₅ 煤炭资源消耗量	10 ⁴ t	5 676.91	6 039.19	6 071.8	6 371.83	6 393.32
	x ₆ 天然气消耗量	10 ⁴ m ³	250 300	341 362	369 932	347 368	326 889
	x ₇ 石油消耗量	10 ⁴ t	84.73	80.44	76.15	71.26	62.05
	x ₈ 供水总量	10 ⁴ m ³	112 186	104 458	114 213	104 092	105 978
	x ₉ 耕地面积减少量	10 km ²	4.48	2.74	3.12	5.44	4.61
	x ₁₀ 废水及污染物排放量	10 ⁴ t	116 868.03	132 457.17	131 935.77	133 030.58	140 278.22
	x ₁₁ 废气及污染物排放量	10 ⁴ t	106 922.84	195 625.28	191 242.54	185 613.2	186 620.13
	x ₁₂ 固体废物处置量	10 ⁴ t	29.3	47.5	35	51	49

(续表2)

因素层		指标层	单位	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
状态	x ₁₃	年末煤炭资源存量	10 ⁴ t	261.93	294.7	263.77	288.61	280.09
	x ₁₄	年末石油存量	10 ⁴ t	3.94	2.51	3.41	2.89	2.23
	x ₁₅	水资源总量	10 ⁸ m ³	25.72	32.06	29.29	20.48	45.5
	x ₁₆	绿化覆盖率	%	42.7	42.46	42.58	42.79	42.93
	x ₁₇	Ⅲ类以上地表水比例	%	50.5	54.2	58.6	64.7	67.1
	x ₁₈	空气质量优良天数比例	%	90.14	91.78	92.6	72.6	71.8
	x ₁₉	噪声平均等效声级	dB	53.6	54.3	53.9	54.2	54
影响	x ₂₀	人均可支配收入	元/人	29 219	33 243	37 531	41 143	46 677
	x ₂₁	恩格尔系数	%	38.8	37.3	36.8	34.8	26.9
	x ₂₂	城镇化率	%	70.06	71.31	72.31	73.15	73.95
	x ₂₃	第三产业就业人口比重	%	34	34.5	34.8	35.1	36
响应	x ₂₄	污水处理率	%	89.52	90.22	91.87	94.54	95.03
	x ₂₅	固体废物综合利用率	%	98.68	97.92	98.43	97.95	98.03
	x ₂₆	垃圾废料用于燃料	t	1 077 052	1 037 691	1 166 648	1 169 981	1 275 284
	x ₂₇	环境保护行政处罚总额	万元	696.1	726.62	383.68	498.2	577.62
	x ₂₈	环保投入比例	%	3.5	3.62	3.7	3.8	3.9
	x ₂₉	企业科技活动政府经费占比	%	0.97	0.98	1.49	0.96	1.04

表 3 苏州市 2010—2014 年标准化后数据矩阵及指标权重

因素层	目标层	因素层权重 W_i	指标层权重 w_i	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
驱动力	x ₁	0.125 3	0.242 3	0.000 0	0.251 8	0.494 1	0.742 3	1.000 0
	x ₂		0.248 6	0.000 0	0.338 4	0.631 0	0.912 5	1.000 0
	x ₃		0.280 7	0.000 0	0.077 4	0.610 5	0.524 8	1.000 0
	x ₄		0.228 4	0.000 0	0.454 5	0.883 1	1.000 0	0.766 2
压力	x ₅	0.284 5	0.128 0	1.000 0	0.494 3	0.448 8	0.030 0	0.000 0
	x ₆		0.112 4	1.000 0	0.238 8	0.000 0	0.188 6	0.359 8
	x ₇		0.108 7	0.000 0	0.189 3	0.378 4	0.594 1	1.000 0
	x ₈		0.135 0	0.200 3	0.963 8	0.000 0	1.000 0	0.813 7
	x ₉		0.116 2	0.355 6	1.000 0	0.859 3	0.000 0	0.307 4
	x ₁₀		0.098 9	1.000 0	0.334 1	0.356 4	0.309 6	0.000 0
	x ₁₁		0.152 3	1.000 0	0.000 0	0.049 4	0.112 9	0.101 5
	x ₁₂		0.148 4	1.000 0	0.161 3	0.737 3	0.000 0	0.092 2
状态	x ₁₃	0.246 2	0.162 6	0.000 0	1.000 0	0.056 0	0.814 2	0.554 1
	x ₁₄		0.135 1	1.000 0	0.162 9	0.692 8	0.388 9	0.000 0
	x ₁₅		0.120 5	0.209 4	0.462 8	0.352 1	0.000 0	1.000 0
	x ₁₆		0.120 1	0.510 6	0.000 0	0.255 3	0.702 1	1.000 0
	x ₁₇		0.137 1	0.000 0	0.222 9	0.488 0	0.855 4	1.000 0
	x ₁₈		0.194 8	0.881 7	0.960 6	1.000 0	0.038 5	0.000 0
	x ₁₉		0.129 8	1.000 0	0.000 0	0.571 4	0.142 9	0.428 6
影响	x ₂₀	0.123 4	0.244 2	0.000 0	0.230 5	0.476 1	0.683 0	1.000 0
	x ₂₁		0.287 6	0.000 0	0.126 1	0.168 1	0.336 1	1.000 0
	x ₂₂		0.236 6	0.000 0	0.321 3	0.578 4	0.794 3	1.000 0
	x ₂₃		0.231 5	0.000 0	0.250 0	0.400 0	0.550 0	1.000 0
响应	x ₂₄	0.220 6	0.180 2	0.000 0	0.127 0	0.426 5	0.911 1	1.000 0
	x ₂₅		0.197 4	1.000 0	0.000 0	0.671 1	0.039 5	0.144 7
	x ₂₆		0.140 6	0.165 7	0.000 0	0.542 8	0.556 8	1.000 0
	x ₂₇		0.142 1	0.911 0	1.000 0	0.000 0	0.333 9	0.565 5
	x ₂₈		0.132 2	0.000 0	0.300 0	0.500 0	0.750 0	1.000 0
	x ₂₉		0.207 6	0.018 9	0.037 7	1.000 0	0.000 0	0.150 9

3. 评价结果与分析

确定评价模型中各项指标权重后,利用评价指数公式 $s_j = \sum_{i=1}^m (y_{ij} \cdot w_i)$ 求得各因素层评价指数,进而根据公式 $S_j = \sum (s_j \cdot W_i)$ 求得绿色 GDP 综合评价指数。式中 y_{ij} 是标准化后的指标值, w_i 和 W_i 分别是指标层和因素层的权重。从绿色 GDP 综合评价指数和各因素层评价指数分析评价苏州市 2010—2014 年绿色 GDP 发展水平(表 4)。

表 4 苏州市 2010—2014 年绿色 GDP 评价指数表

指标	2010	2011	2012	2013	2014
驱动力	0.000 0	0.270 7	0.649 7	0.782 4	0.946 6
压力	0.708 4	0.414 0	0.350 7	0.272 4	0.323 9
状态	0.523 2	0.458 1	0.511 7	0.412 5	0.523 4
影响	0.000 0	0.226 5	0.394 1	0.578 8	1.000 0
响应	0.354 1	0.212 5	0.559 3	0.396 8	0.593 2
综合评价指数	0.408 4	0.339 3	0.479 2	0.436 1	0.593 9

(1) 苏州市绿色 GDP 水平总体呈波动上升趋势

苏州市绿色 GDP 综合评价指数由 2010 年的 0.408 4 上升到 2014 年的 0.593 9,增长了约 45%,上升幅度明显。但在 2011 年和 2013 年都出现了下滑,总体呈现波动上升的变化趋势,这表明苏州市绿色 GDP 的增长快而不稳。造成个别年份下滑的主要原因还是来自于生态环境和自然资源的压力,在资源环境状况日趋严峻的形势下,若还不能积极地采取响应措施,加大生态文明建设的投资力度就会造成绿色 GDP 水平的下滑。

(2) 资源环境成本是绿色 GDP 水平的重要影响因素

从因素层评价指数来看,压力因素和状态因素的指标权重为 0.284 5 和 0.246 2,是苏州市绿色 GDP 水平的重要影响因素。其中,压力指数从 2010—2013 年都保持着下降的态势,表明苏州市这几年的资源损耗和污染排放加重,但在 2014 年,苏州市启动生态文明建设“十大工程”、增加环保投入之后,对资源环境压力起到了一定缓解作用,当年的压力指数有所提升。状态指数的变化幅度相对较小,近几年数值基本都在 0.5 上下变化。2013 年,苏州市遭遇持续的高温天气,汛期降水明显偏少,因此当年生态环境质量有轻微的下滑。总体而言,苏州市资源环境质量良好,生态系统相对稳定。

(3) 积极的响应措施有效地提升了绿色 GDP 水平

苏州市的驱动力指数和影响指数一直保持着增长态势,这与该市发达的经济水平和高城镇化率相

符合。响应指数的变化幅度相对较大,从 2010 年 0.354 1 到 2014 年的 0.593 2,上升了 68%,但期间的波动比较大,表明苏州市对环保的投入不够稳定。由表 4 可知,绿色 GDP 综合指数和响应指数保持着基本相同的发展趋势,虽然资源环境压力在逐年增加,但绿色 GDP 仍有上升趋势,这不仅是经济驱动的效果,环境效益的增加也是重要原因。经济发展无法完全避免资源损耗和环境污染,但积极的响应措施可以将环境成本尽可能降低,同时还能带来一定的环境效益。

4. 模型应用分析

通过以苏州市为例的应用分析可以看出,各项评价指标反映出苏州市的绿色 GDP 发展水平与真实状况相一致,表明基于 DPSIR 模型构建的绿色 GDP 评价指标体系科学合理,且具有可操作性。

(1) 基于 DPSIR 模型的评价科学合理

DPSIR 模型描述的是人类经济活动与自然环境变化的因果关系,不仅强调经济发展对资源环境的不利影响,还反映人类为协调与自然的关系而开展的响应活动,这符合我国近年开展生态文明建设的情况。从实证分析结果来看,苏州市绿色 GDP 综合评价指数的变化趋势与真实的经济发展状况相一致,表明对该市绿色 GDP 水平的评价是客观准确的。因此,以 DPSIR 模型为基础可以保障评价的科学合理性,能够客观地反映出地区真实的绿色 GDP 水平。

(2) 指标评价方式具有操作性

在案例分析的过程中,所有评价指标的数据均可以从统计年鉴、环境状况公报和生态环境质量状况报告中直接获取或经过计算求得,表明构建的指标通过现有技术可以实现指标值的测算。同时,从案例分析的结果看,各因素层的评价指数能有效反映出地区绿色 GDP 的状况,因此基于 DPSIR 模型的地区绿色 GDP 指标评价能够在保证评价有效性的前提下简化工作流程,提高评价工作效率。

四、结 语

基于 DPSIR 模型,笔者从驱动力、压力、状态、影响和响应 5 个方面构建了地区绿色 GDP 评价指标体系。其中,驱动力、影响指标用于评价绿色 GDP 中的国民经济水平,压力、状态指标用于评价环境成本,响应指标则用来评价环境效益。驱动力作为推动绿色 GDP 增长的根本动力,决定了一个地区的国民经济水平;压力和状态是驱动力作用下生态环境的变化和现实状况,经济发展会增加资源损耗和污染排放,从而导致资源储量的减少和环境质

量的下降,这就造成环境成本的产生;影响是生态环境的变化经过多年积聚对国民经济产生的反作用,对当地居民的生活水平乃至整个地区的发展都会有影响;响应是人类面对环境经济问题采取应对措施,在改善生态环境的同时产生一定的生态效益。通过DPSIR模型的5大因素,详尽地描述了绿色GDP的内在机理,将绿色GDP的国民经济、环境成本和环境效益关联成一条因果关系链,以此保障评价指标的科学合理性。同时,以苏州市为例进行案例分析,评价结果与现实状况一致,验证了指标体系的客观性性和可操作性。绿色GDP研究是我国开展生态文明建设的坚实基础,不同的学者采用了不同的研究方法,笔者初次将DPSIR模型应用到绿色GDP评价中,与其他方法相比所具有的优势还有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 方奕晗.96.4%的公众支持进行绿色GDP核算[N].中国青年报,2007-07-30(2).
- [2] 程天金,李宏涛,杜譔,等.全球环境与发展动态及“十三五”期间需关注的重大问题研究[J].环境保护,2015,43(11):42-46.
- [3] 张孝德.“十三五”经济转型升级新思维:新能源革命引领战略[J].国家行政学院学报,2015(2):21-26.
- [4] 冯之浚,刘燕华,金涌,等.坚持与完善中国特色绿色化道路[J].中国软科学,2015(9):1-7.
- [5] WOOD R, STADLER K, BULAVSKAYA T, et al. Global sustainability accounting: developing EXIOBASE for multi-regional footprint analysis[J]. Sustainability, 2015, 7(1): 138-163.
- [6] 王金南,於方,曹东.中国绿色国民经济核算研究报告2004[J].中国人口·资源与环境,2006,16(6):11-17.
- [7] 刘娜,陈春生.基于绿色GDP的环保投资对经济发展的贡献研究[J].大连理工大学学报(社会科学版),2015(1):26-31.
- [8] 杨志.对我国绿色GDP核算的思考[J].合作经济与科技,2014(9):26-28.
- [9] MAZZANTI M, MONTINI A, ZOBOLI R. Environmental Kuznets curves for air pollutant emissions in Italy: evidence from environmental accounts (NAMEA) panel data[J]. Economic Systems Research, 2008, 20(3): 277-301.
- [10] 葛联迎.基于可持续发展的绿色GDP核算[J].统计与决策,2013(17):27-29.
- [11] 邓林.四川省绿色GDP核算模型构建及其应用[J].理论与改革,2009(3):151-154.
- [12] 李楠.建立绿色GDP2.0核算体系的现实困境及其路径选择[J].求索,2015(10):29-33.
- [13] TALBERTH J, BOHARA A K. Economic openness and green GDP [J]. Ecological Economics, 2006, 58(4): 743-758.
- [14] PESKIN H M, ANGELES M S D. Accounting for environmental services: contrasting the SEEA and the ENRAP approaches [J]. Review of Income & Wealth, 2001, 47(2): 203-219.
- [15] MAZZANTI M, MONTINI A. Embedding the drivers of emission efficiency at regional level: analyses of NAMEA data [J]. Ecological Economics, 2010, 69(12): 2457-2467.
- [16] 郭丽英,雷敏,刘晓琼.基于能值分析法的绿色GDP核算研究:以陕西省商洛市为例[J].自然资源学报,2015(9):1523-1533.
- [17] 冯俊华,李瑞,刘歆语.区域绿色GDP核算方法的模糊综合评价[J].科技管理研究,2014(14):217-220.
- [18] 王军,耿建.中国绿色经济效率的测算及实证分析[J].经济问题,2014(4):52-55.
- [19] HAZARIKA N, NITIVATTANANON V. Strategic assessment of groundwater resource exploitation using DPSIR framework in Guwahati city, India [J]. Habitat International, 2016(51): 79-89.
- [20] PULLANIKKATIL D, PALAMULENI L, RUHIGA T. Assessment of land use change in Likangala River catchment, Malawi: a remote sensing and DPSIR approach [J]. Applied Geography, 2016(71): 9-23.
- [21] 朱婧,汤争争,刘学敏,等.基于DPSIR模型的低碳城市发展评价:以济源市为例[J].城市问题,2012(12): 42-47.
- [22] 王淑娟,王笛旭,李豫新.劳动力流动对区域经济发展差距的影响研究:以新疆为例[J].人口与经济,2015(1):72-80.
- [23] 吴玫玫,张燕锋,林逢春.基于社会结构视角的环境友好型社会评价(I):指标体系构建[J].资源科学,2010,32(11):2100-2106.
- [24] 马道明.太湖污染中居民的环境感知与行动分析[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2015,16(6):30-35.
- [25] 王江.环境技术创新对企业环境效益和经济效益的作用机制[J].技术经济,2015(6):18-23.

(责任编辑:高虹)