

中国省区循环经济预评估及区域差异研究

白 露¹, 白永秀¹, 薛耀文², 陈 芳²

(1. 西北大学经济与管理学院, 陕西 西安 710049; 2. 太原科技大学经济管理学院, 山西 太原 030024)

摘要: 以省(区)为基本空间单元, 构建了区域循环经济预评估指标体系, 建立循环经济预评估的数学模型, 并对中国大陆 31 个省(区)进行循环经济的事前评估, 为不同省(区)开展循环经济的动态评估奠定了基础, 同时对不同省(区)探索差异化的循环经济发展策略起到了基础性的探索作用。评估结果显示不同省(区)发展循环经济前的状况和特点存在明显的地区差异, 因此, 不同的省份在推行循环经济的发展过程中应实行差别化的策略。

关 键 词: 循环经济; 预评估; 主成分分析; 区域差异

中图分类号: F062.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2007)02-0149-07

引 言

循环经济是基于系统生态原理和市场经济规律组织起来的, 具有高效的资源代谢过程、完整的系统耦合结构及整体、协同、循环、自生功能的网络型、进化型复合生态经济^[1]。其克服了传统经济理论人为割裂经济与环境系统的弊端, 要求以环境友好的方式发展经济和扩充环境容量, 实现自然、经济和社会系统的协同演绎^[2]。循环经济以其突破传统经济发展思维惯性的创新性, 借鉴生态学等自然科学理论的科学性以及在企业、产业和区域等多层面推进的操作性成为当前可持续发展实践的有效载体。中国自 20 世纪 90 年代末正式明确“循环经济”这一概念后, 循环经济迅速由一种思想理念向国家层次的战略行动和区域实践转化, 并与改革开放、和谐社会和生态建设等共同构成了具有中国特色的可持续发展的完整框架。

尽管当前在中国关于循环经济的理论研究和实践探索在不同层面上正积极展开和推进, 但作为一种新的发展范式, 其在理论和政策等诸多方面仍尚需完善, 其推行和应用也因此受到相应的制约。建立循环经济评价指标体系不仅是量化循环经济发展的基础性工作, 也是发展循环经济理论研究的基本内容。只有建立了相应的循环经济评价指标体系, 才能对循环经济发展状况进行监测和预

测, 帮助决策者和公众了解和认识循环经济发展进程的有效信息, 进而为循环经济的规划和发展提供决策服务^[3, 4]。因此循环经济评价指标体系(研究)已经成为目前国内外学术界与政府职能部门共同关注的热门话题。

循环经济发展系统的运行受到一定时空约束, 因而既具有区域的相对性, 又有发展阶段的相对性。从空间尺度来划分, 循环经济评价可分为国家、区域、城市、产业园区和企业等多种尺度; 从时间阶段上划分, 循环经济评价可分为事前、事中和事后不同阶段^[5]。从目前国内外的循环经济评价来看, 主要为城市尺度的事中评价。从理论上讲, 循环经济评价是一项复杂的系统工程, 需要多方面的共同探索, 才能使循环经济评价指标体系更加科学。从实践来看, 继辽宁省率先提出进行循环经济试点省建设之后, 省级行政单位已经成为中国循环经济的主要操作层面。而中国地域辽阔, 区域差异显著, 自然、经济和社会处于不同发展阶段和水平的地区应采用不同的循环经济发展策略, 因此本研究拟在省(区)层面建立具有可预测性的循环经济预评估指标体系, 对不同省(区)的循环经济实践提供事前的预评估, 从而客观反映各地区开展循环经济前的综合发展状况, 为区域开展循环经济的动态评估奠定基础, 为进一步分析和研究不同区域循环经济的发展策略, 指导不同区域循环经济的运行

收稿日期: 2006-03-08 修订日期: 2006-11-08
基金项目: 山西省软科学招标项目“中部崛起战略与山西省发展研究”(2006041002-03)资助。
作者简介: 白 露 (1968-), 山西阳泉人, 博士研究生, 主要研究方向为人口、资源与环境经济学。Email: baihl@csm.cn

与操作起到基础性的探索作用^[3]。

1 循环经济预评估指标体系的构建

对于循环经济发展前预评估的指标选择,不同的省(区)由于发展特点不同,相应的指标选取也应各异。但是为了确保不同省(区)间的可比性,应建立一套通用的指标体系^[3]。本文在参考国内外循环经济评价指标体系研究的基础上^[3 4 6-13],采用具有普适性的循环经济预评估指标体系,并在此基础上构建了对不同省(区)进行循环经济预评估的数学模型。

1.1 指标选取原则

1) 理论指标与操作指标相结合的原则。所选择的指标既要重视其科学性和完整性,又充分考虑指标的可测性和可获得性^[3],构建两套指标体系,理论指标体系强调普适性,主要从反映循环经济的本质和原理入手,从各个方面较为全面地反映区域的经济发展水平、发展潜力、资源利用的节约程度及环境污染治理方面的水平,从而可以为区域开展循环经济预评估提供借鉴^[14];操作指标体系更加强调对于研究区域的实用性,各项指标与现阶段政府部门的统计口径相衔接,从更为宏观的角度对区域循环经济开展前的发展状况进行预评估^[15]。

2) 社会经济和资源环境指标相结合的原则。从循环经济的本质出发,即更加强调资源的节约和

高效率利用,在经济上得到利益的同时减少对环境的破坏和损伤^[14]。因此,指标设定了两个大类指标,即资源指标和环境指标。社会、经济指标系统的设立旨在评价区域的经济社会效益。这样构建的评价指标体系就可以从经济、社会、资源、环境各方面对不同的区域进行循环经济的预评估^[16]。

1.2 指标的基本框架

指标体系按目标的大小分为三个层次,分别为系统层、要素层和指标层,组织成层级结构的指标体系^[17]。系统层是最高层,即循环经济开展前区域建设的总体状况和发展水平;要素层包括四类指标,分别为经济指标、社会指标、资源指标和环境指标^[20]。每类指标又分别确定若干个评价目标,再根据不同的目标设立终极指标。

根据上述的思路将反映循环经济预评估的因素加以分析和综合,本文提出区域循环经济预评估指标体系。整个指标体系的结构如表1所示,根据这一较概括的指标体系可以初步实现对不同区域循环经济预评估水平的比较研究,找出不同类型区域开展循环经济前所处的阶段、特点、优劣势,最终提出具有针对性的发展策略和措施。

不同区域在具体运用时,要根据当地的经济发展水平、生态环境条件和主要的资源问题,采用特尔斐法,对有关指标加以分析、补充和取舍,这样可以筛选和制定出适合特定区域循环经济预评估的评价指标体系^[3]。

表 1 区域循环经济预评估指标体系基本框架
Table 1 The basic framework of regional circular economy's index system

系统层	要素层	指标层	单位
中国区域循环经济 预评估指标体系	经济系统	人均 GDP	元
		GDP增长率	%
		GDP中第三产业增加值所占比率	%
	环境系统	单位 GDP废水排放	t/万元
		单位 GDP工业废气排放	标 m ³ /元
		单位 GDP固体废弃物排放	kg/万元
	资源系统	单位 GDP固定资产投资	亿元/亿元
		单位 GDP耗水强度	m ³ /万元
		单位 GDP能源消耗	t标煤/万元
	社会系统	城镇居民消费水平	元
		城镇登记失业率	%

2 循环经济预评估模型的构建

循环经济预评估是衡量和评估一个地区循环经济开展前的发展状况,是表征一个地区开展循环

经济前状态的一项综合指标和定量体现,是各项指标的加权平均值^[18]。实现循环经济是一个动态的、综合的过程,因此,对一个地区循环经济发展前的状况进行评价实际上是一个多指标综合评价的

过程。综合评价的实施由以下几个步骤组成: 模型的建立、各指标权重的确定、指标值的标准化处理、各指标值的综合合成方法的确定^[10]。

2 1 循环经济预评估数学模型的建立

根据上面的理论可以建立一般的循环经济预评估数学模型为:

$$Y = \sum_{i=1}^n Y_i W_i$$

Y 表示循环经济预评估状况, 其值越大, 说明地区循环经济开展前的发展状况越好; Y_i 表示第 i 个指标的标准化值; W_i 表示第 i 个指标的权重值。

影响和反映循环经济预评估的因素很多, 我们根据指标的可比性、资料的可获取性以及指标数量尽可能少以使具体计算评价过程简单明了的原则, 从现有的相关循环经济评价指标体系研究中, 归纳出预评估评价指标体系中的各指标。经济系统中人均 GDP、GDP 增长率、GDP 中第三产业增加值所占比率依次记为 X_1 、 X_2 、 X_3 , 环境系统中单位 GDP 的废水排放量、单位 GDP 的废气排放量、单位 GDP 的固体废弃物排放量依次记为 X_4 、 X_5 、 X_6 , 资源系统中单位 GDP 固定资产投资、单位 GDP 水耗、万元 GDP 能源消耗依次记为 X_7 、 X_8 、 X_9 , 社会系统中城镇居民的消费水平、城镇登记失业率依次记为 X_{10} 、 X_{11} 。综合以上这几类因素, 并为了方便各指标权重的确定, 本文构建如下循环经济预评估模型:

$$Y = \alpha_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8 + \beta_9 x_9 + \beta_{10} x_{10} + \beta_{11} x_{11} + \varepsilon$$

其中, ε 是随机扰动项, 其对被解释变量 Y 有影响, 它是一个不可观测的随机变量, 为了完善地描述某些不可测因素对循环经济预评估的影响而将其加入到模型当中, 且 $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$; α_0 为截距项, 它表示了在其他解释变量保持不变的情况下, 随机扰动项对 Y 的平均影响; β_1 、 β_2 、 β_3 ... β_{11} 为解释变量 X_1 、 X_2 、 X_3 ... X_{11} 的系数, 它反映了在其他解释变量保持不变的情况下, 其对应的解释变量对被解释变量 Y 的影响程度^[19]。

2 2 指标权重的确定方法

由于在区域循环经济预评估指标体系中各指标的重要程度不同, 在进行综合时有必要对各指标进行加权处理。在综合评价实践中可运用多种确定指标权重的方法, 如: Delphi 法、主成分分析法、

层次分析法、专家打分法等。

文本采用主成分分析法来确定各指标的权重。主成分分析法是通过降维简化数据结构的方法。用此方法可将原来的许多指标综合成少数几个综合变量, 由这几个综合变量得到一个总的指标, 按此总指标来排序、分类就可以使问题简单许多^[19]。本文采用该方法对构建的循环经济预评估指标体系中的 11 个指标进行主成分分析, 用转换得到的综合指标代替原始指标, 这样为分析问题, 衡量和确定不同地区开展循环经济前的发展状况带来了便利。

1) 样本数据的选取。在进行主成分分析权重的确定中, 根据数据的可获取性, 选取 2003 年中国大陆 31 个省(市、自治区)的相应指标数据作为研究样本, 首先对数据进行无量纲化处理, 本文采用级差标准化对原始指标 X_i 进行标准化处理: $Y_i = (X_i - \min X_i) / (\max X_i - \min X_i)$ 用每列的极差除该列元素与最小值之差, $Y_i \in [0, 1]$ 。

2) 主成分分析。从相关矩阵出发进行主成分分析求得的特征值以及由此计算得到的各个主成分的方差贡献率如表 2 所示。表 2 是主成分分析所依据的各指标的相关系数矩阵, 从此矩阵表中可以看出四大系统之间存在着不同的相互关系, 循环经济开展前的状况与经济系统成正相关, 与环境污染系统、资源消耗系统成负相关关系, 而与社会系统成正相关关系, 各种因素综合并共同影响着循环经济开展前的区域发展水平, 符合现实情况。通过主成分分析可以得出特征值和可解释方差的累计百分比^[15], 取对应特征值大于 1 的三个主成分, 第一主成分解释了 39.093% 的总方差特征值为 4.300, 第二主成分解释了 26.092% 的总方差特征值为 2.870, 第三主成分解释了 11.863% 的总方差特征值为 1.305, 这 3 个因子说明了超过总方差 75% 的方差, 因此可以用这 3 个因子获取原始数据的方差结构。

正交转换得到表 3 从表中可以看到对主成分的解释, 其给出了主成分与各变量的相关关系。从因子负荷中我们可以看出, 第一主成分(占总方差的约 39%)上负荷高的主要是 X_4 : 环境系统的单位 GDP 废水排放量、 X_5 : 单位 GDP 工业废气排放量和 X_6 : 环境系统的单位 GDP 能源消耗量。第一主成分主要是资源、环境系统的综合体现。第二主成分上负荷高的主要是 X_1 : 经济系统的人均 GDP、 X_8 :

表 2 相关矩阵
Table 2 Correlation Matrix

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}
X_1	1.00	0.25	0.68	-0.37	-0.31	-0.30	-0.06	-0.35	-0.34	0.941	-0.06
X_2	0.25	1.00	-0.09	-0.34	0.44	0.25	0.34	0.02	0.25	0.18	0.13
X_3	0.68	-0.09	1.00	-0.05	-0.31	-0.20	0.21	-0.27	-0.26	0.64	-0.17
X_4	-0.37	-0.34	-0.05	1.00	0.16	0.18	0.11	0.29	0.24	-0.22	-0.08
X_5	-0.31	0.44	-0.31	0.16	1.00	0.58	0.47	0.27	0.83	-0.38	-0.03
X_6	-0.30	0.24	-0.20	0.18	0.58	1.00	0.21	0.09	0.54	-0.33	0.01
X_7	-0.06	0.34	0.21	0.11	0.47	0.21	1.00	0.39	0.68	-0.09	0.08
X_8	-0.35	0.02	-0.27	0.29	0.27	0.09	0.39	1.00	0.44	-0.37	0.76
X_9	-0.34	0.25	-0.26	0.24	0.83	0.54	0.68	0.44	1.00	-0.41	0.06
X_{10}	0.94	0.18	0.64	-0.22	-0.38	-0.33	-0.09	-0.37	-0.41	1.00	-0.09
X_{11}	-0.05	0.13	-0.17	-0.08	-0.03	0.01	0.08	0.76	0.06	-0.09	1.00

表 3 主成分 (因子) 负荷
Table 3 Component Matrix

	因 子		
	1	2	3
X_1	0.267	0.923	0.112
X_2	0.085	0.294	-0.815
X_3	0.680	0.493	0.134
X_4	0.901	-0.221	-0.028
X_5	0.912	-0.333	0.129
X_6	0.628	-0.096	0.189
X_7	-0.410	0.085	0.701
X_8	0.168	0.825	-0.103
X_9	0.897	-0.371	0.065
X_{10}	0.404	0.811	0.187
X_{11}	0.747	-0.191	-0.123

数据来源: 1. 2004 世界发展数据手册, 中国财政经济出版社, 2005; 2. 世界银行, 《2002 年世界发展指标》(中译版), 中国财政经济出版社, 2003; 3. 中国能源统计年鉴 (2000-2004), 中国统计出版社, 2004; 4. 2004 中国可持续发展战略报告, 科学出版社, 2004, P323

资源系统的单位 GDP 耗水强度和 X_{10} ; 社会系统的城镇居民消费水平, 第二主成分主要是经济发展的综合体现。第三主成分上负荷高的主要是 X_2 : GDP 增长率和 X_7 : 单位 GDP 固定资产投资。

以上三个步骤基本完成了各指标权重的确定。
2.3 指标值的标准化处理

在计算不同地区开展循环经济前的发展状况时, 由于各个指标的量纲不同, 所以一般不能直接进行简单的综合。必须先将各指标进行标准化处理, 变换成无量纲的指数化数值, 再按照一定的权重进行综合值的计算。标准化方法一般有: 总和标准化、最大值标准化、极差标准化、离差标准化等^[23], 不同地区根据数据的单位用同一种合适的标准化方法对数据进行转换, 得出 2003 年中国大

陆 31 个省 (市、自治区) 的各指标的标准化值如表 4 所示。

2.4 各指标的综合合成

指标的综合合成方法有很多, 如线性加权求和法、加权平均值法等。本文的综合合成的计算方法为:

$$Z_n = e_n Y_i = \rho_n X_n / \sqrt{\lambda_n} \quad (n = 1, 2, 3)$$
$$Y = \sum_{i=1}^3 Z_n$$

其中, Y_i 表示对应样本的标准化数据, ρ_n 表示原始变量 $X_1, X_2, X_3 \dots X_{11}$ 在第 n 个主成分上的负荷量构成的向量; λ_n 是相关矩阵 R 的第 n 个特征值; Z_n 表示各个样本每个主成分上的得分, 三个主成分上得分的总和就是循环经济预评估状况 Y 。

3 循环经济预评估状况比较分析

利用上述主成分分析的结果和所构建的循环经济预评估模型, 在各指标进行标准化处理的基础上可以综合计算得出 2003 年中国大陆 31 个省 (市、自治区) 基于 11 个指标的循环经济预评估结果及其排序, 如图 1 所示。

从图 1 可以看出, 我国不同省区循环经济开展前的发展状况及在全国所处的地位。上海、北京、西藏、天津、福建、江苏、海南、广东、辽宁、浙江省 (市、自治区) 开展循环经济前的发展状况分别列全国前 10 名。上海开展循环经济前的发展状况最好, 前十个省区除了西藏主要是因为第二产业所占比率小且环境污染相对较小使得开展循环经济前的发展状况相对较高外, 其余省区都位于经济较发达的东部地区, 它们开展循环经济前的发展状况都位于全国平均水平之上。而云南、陕西、青海、甘

表 4 2003 年中国 31 个省 (区) 循环经济预评估指标标准化值

Table 4 The 31 provinces various index standardization value of 2003

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}
北京	0.66	0.299	1.000	0.166	0.084	0.001	0.184	0.875	0.006	0.592	0.785
天津	0.532	0.741	0.464	0.253	0.030	0.077	0.440	1.000	0.006	0.403	0.415
河北	0.160	0.459	0.065	0.167	0.021	0.001	0.638	0.275	0.004	0.162	0.400
山西	0.089	0.944	0.105	0.087	0.000	0.000	0.394	0.346	0.001	0.018	0.539
内蒙古	0.125	1.000	0.121	0.187	0.006	0.000	0.239	0.079	0.003	0.176	0.308
辽宁	0.247	0.296	0.330	0.117	0.023	0.001	0.648	0.373	0.004	0.167	0.000
吉林	0.133	0.156	0.128	0.113	0.038	0.004	0.537	0.178	0.004	0.143	0.339
黑龙江	0.186	0.306	0.000	0.155	0.059	0.010	1.000	0.124	0.005	0.203	0.354
上海	1.000	0.428	0.564	0.126	0.050	0.500	0.495	0.464	0.008	1.000	0.246
江苏	0.306	0.564	0.171	0.107	0.054	1.000	0.449	0.216	0.010	0.241	0.369
浙江	0.384	0.839	0.271	0.139	0.058	0.002	0.297	0.363	0.009	0.510	0.354
安徽	0.066	0.112	0.173	0.097	0.044	0.059	0.614	0.160	0.005	0.000	0.369
福建	0.264	0.110	0.252	0.120	0.085	0.001	0.882	0.216	0.012	0.287	0.369
江西	0.071	0.422	0.177	0.079	0.056	0.001	0.369	0.110	0.008	0.015	0.446
山东	0.233	0.618	0.101	0.239	0.047	0.012	0.436	0.459	0.008	0.212	0.446
河南	0.092	0.319	0.016	0.105	0.032	0.002	0.735	0.293	0.006	0.122	0.523
湖北	0.125	0.156	0.197	0.068	0.050	0.001	0.685	0.158	0.006	0.262	0.339
湖南	0.092	0.132	0.356	0.044	0.067	0.000	0.658	0.094	0.007	0.159	0.308
广东	0.316	0.472	0.227	0.077	0.085	0.001	0.626	0.226	0.009	0.418	0.554
广西	0.055	0.080	0.259	0.000	0.018	0.000	0.678	0.053	0.007	0.144	0.446
海南	0.109	0.154	0.297	0.082	0.087	1.000	0.458	0.093	0.007	0.054	0.477
重庆	0.084	0.311	0.336	0.026	0.065	0.001	0.280	0.276	0.006	0.265	0.369
四川	0.065	0.124	0.208	0.071	0.051	0.000	0.434	0.193	0.004	0.111	0.323
贵州	0.000	0.333	0.125	0.074	0.016	0.000	0.231	0.093	0.001	0.002	0.385
云南	0.048	0.000	0.156	0.148	0.032	0.000	0.483	0.114	0.005	0.079	0.369
西藏	0.076	0.322	0.680	1.000	1.000	1.000	0.063	0.031	1.000	0.316	1.000
陕西	0.067	0.308	0.262	0.134	0.035	0.000	0.303	0.244	0.005	0.087	0.462
甘肃	0.033	0.158	0.125	0.092	0.011	0.000	0.345	0.061	0.002	0.046	0.477
青海	0.085	0.330	0.314	0.138	0.016	0.000	0.122	0.084	0.002	0.088	0.415
宁夏	0.072	0.549	0.141	0.023	0.003	0.001	0.000	0.020	0.000	0.047	0.323
新疆	0.141	0.587	0.135	0.132	0.037	0.000	0.277	0.000	0.003	0.106	0.462

肃、江西、新疆、贵州、山西、内蒙古、宁夏处在全国的后十位, 其开展循环经济前的发展状况都位于全国平均水平之下。在低于全国平均水平的 19 个省区中, 西部地区占了 13 个, 这说明了西部地区的经济增长方式总体上以粗放为主。宁夏、内蒙古、山西、贵州和新疆五省 (区) 开展循环经济前的发展状况低于全国的 4 倍以下, 经济增长的粗放程度很高。其中, 新疆落后的主要原因是能源、水资源和固定资产投资的消耗相对较大; 而贵州各项指标都比较落后, 尤其是工业废弃物排放量相对较大。山西的排名比较落后则主要是由能源消耗、工业废气和工业固体废弃物的排放量过大造成, 其中工业固体废弃物的排放量相当突出。宁夏则除工业固体废弃物排放量外, 其余指标都普遍较高, 这与现实的情况非常接近。

综合来看, 中国大陆各省 (区) 在开展循环经

济前的发展状况存在着明显的区域差异。经济发达的省 (区) 开展循环经济前的发展状况一般较高, 而经济欠发达省 (区) 一般较低。特别是西部地区, 其经济基础薄弱, 城市发展能力和基础设施建设都比较低, 造成区域总体发展水平相当缓慢。需要注意的是, 经济发达的省 (区) 综合得分排在前列, 属于发展水平较高一类, 但其个别的单个因子较差, 如环境和资源因子等, 说明经济发达地区, 在人口聚集、城市配套建设发展的同时, 对环境和资源造成了很大的压力和破坏, 对区域循环经济的发展产生了负效应。将每个主成分上得分最高的分数相加, 得到理想的发展状况指数为 4.21。循环经济开展前的发展状况最好的为上海市, 其值为 2.56, 离这个理想状态也尚存相当的距离。要达到循环经济发展的理想状态需要各因素均得分较高, 即需要在保持经济持续快速发展的同时, 使资源和环

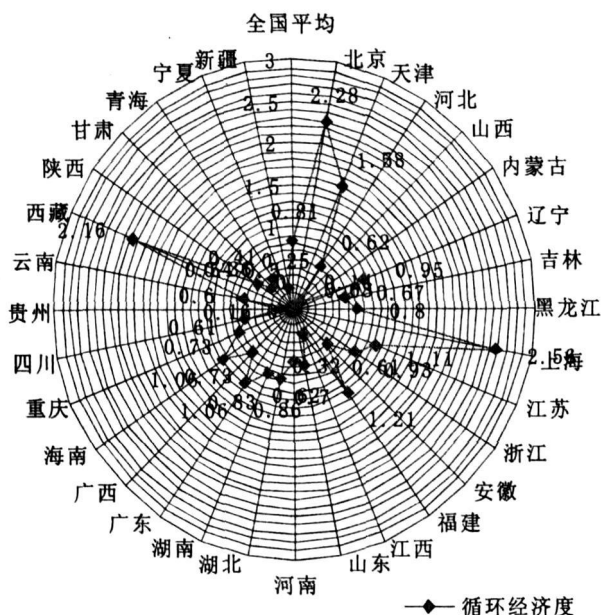


图 1 2003年中国 31 省(区)循环经济
预评估状况比较图

Fig 1 The Compare of China's provinces municipalities
autonomous region Circular Economy

境也得到有效的节约和保护,从而实现经济、社会和自然三维整合的经济发展模式。

4 结 语

本研究在构建区域循环经济预评估指标体系的基础上,建立了循环经济预评估数学模型,用此模型初步评估和分析了不同区域开展循环经济前的发展状况和特点,得出了各地区开展循环经济前的发展状况并进行了初步分析,可为不同省(区)开展循环经济的动态评估提供基础和依据。但针对具体的不同类型省区开展循环经济的对策和建议尚待进一步的研究和探索。

总体上说,在我国,区域的循环经济发展水平首先是建立在经济发展的基础上的,资源的节约和环境的保护不能超越区域的发展阶段和发展水平。因此提高综合经济实力、大力推进经济结构转型和科技创新是实现跨越式发展的基础,只有在经济高速发展、产业结构升级和第三产业不断完善的前提下才有可能为环境保护和治理提供资金支持。

由于所处发展阶段不同,各地区面临的问题及相应采取的措施也应不尽相同,因此在借鉴发达国家和地区循环经济发展经验的同时,欠发达地区更应结合自身的发展特点,统筹规划、因地制宜地发展循环经济,创建具有区域特色的循环经济发展模

式,在使区域经济达到“质”和“量”同步提高的基础上,实现区域的跨越式可持续发展。

目前,尽管循环经济的研究已经从意义、概念的界定向现实可行的发展模式的研究进化,但是仍存在问题,这些问题的解决是目前循环经济理论研究的关键。多数研究都是从企业、区域、社会层面分析循环经济发展的途径,并从指标、模式、立法、政策建议等方面进行实践分析和总结。相对而言,运用经济学分析方法对循环经济运行进行更为深入的研究尚不多见。今后的研究可以从以下的方向进行:一是寻求理论创新,建立起符合循环经济运行规律的理论与方法体系,从而更好地指导循环经济发展的实践;二是加强对循环经济模式的经济学分析,从而不断提高循环经济模式的运行效率,促进循环经济模式的推广;三是加强对于区域循环经济发展的长期分析,探索区域循环经济发展的内在规律及长期趋势,从而更好地服务于区域循环经济发展战略与政策的制订;四是加强对于循环经济运行的多角度分析,如市场、技术、规划、法律等,从而不断充实和完善循环经济学的内容体系;五是加强循环经济学及相关学科的对比与借鉴研究,从而不断推进循环经济学学科体系的完善与发展。

参考文献:

- [1] 王如松. 循环经济建设的生态误区、整合途径和潜势产业辨析[J]. 应用生态学报, 2005 16 (12): 2439~2446
- [2] 毛 锋, 肖劲松, 毛凤霞. 循环经济与“双剩余”理论[J]. 北京大学学报(哲学社会科学版), 2004 41 (6): 78~83.
- [3] 于丽英, 冯之浚. 城市循环经济评价指标体系的设计[J]. 中国软科学, 2005 (12): 44~53.
- [4] 章 波, 黄贤金. 循环经济发展指标体系研究及实证评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2005 3 (15): 22~25.
- [5] 马 江. 成都市循环经济评价指标体系基础研究[J]. 西南民族大学学报(人文社科版), 2006 (4): 155~158.
- [6] 杨华峰, 张华玲. 论循环经济评价指标体系的构建[J]. 科学与科学技术管理, 2005 (9): 123~128
- [7] 李 晶. 资源枯竭型城市可持续发展评价指标体系模型初探[J]. 资源产业, 2005 (4): 4~9
- [8] 许文功. 一些国家发展循环经济的做法及启示[J]. 信息导刊, 2005 4: 8~11
- [9] 周宏春, 刘燕华. 循环经济学[M]. 北京: 中国发展出版社, 2005 188~189.
- [10] 李王锋, 张天柱. 资源型城市循环经济评价指标体系研究[J]. 科学与科学技术管理, 2005 (8): 82~85
- [11] 牛桂敏. 循环经济评价体系的构建[J]. 城市环境与城市生

态, 2005. (4): 4~ 7.

[12] 张 凯. 循环经济理论与实践 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2004. 6

[13] 张坤民, 何雪炆, 温宗国. 中国城市可持续发展指标体系研究 [J]. 生态经济, 2000 (7): 4~ 9

[14] 张 楷, 周国梅, 马永亮. 物质流分析理论与循环经济评价指标体系研究 [EB/OL]. http://www.qh.ei.gov.cn/xxkd/rdzt/xxgyh/20060126_192178.shtml 2006- 11- 10

[15] Morris J. Practical Recycling Economics: Making the Numbers Work for Your Program [M]. New Brunswick: Rutgers the State University of New Jersey, 1999.

[16] 余德辉, 王金南. 发展循环经济是 21 世纪环境保护的战略选择 [J]. 环境保护, 2001 (10): 16~ 18

[17] Frosch R. A., Gallopoulos N. E. Strategies for manufacturing [J]. Scientific American (Special Edition), 1989.

[18] 王志宪, 虞孝感, 唐琦. 南京市循环经济体系建设规划研究 [J]. 长江流域资源与环境, 2005 (9): 267~ 269.

[19] 郭志刚. 社会统计分析方法——SPSS 软件应用 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1999.

[20] 王立红. 循环经济: 可持续发展战略的实施途径 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2005. 8.

Circular Economy Beforehand Evaluation of Provinces and Regional Diversity

BAI Lu¹; BAI Yong-Xiu¹; XUE Yao-Wen²; CHEN Fang²

(1. School of Economics and Management of Northwest University, Xi'an, Shaanxi 710049; 2. School of Economics and Management of Taiyuan University of Science and Technology, Taiyuan, Shanxi 030024)

Abstract Based on unit a province as a unit, the paper constructed the system indexes of circular economy, and made them a mathematical model of beforehand evaluation of circular economy. And by making a beforehand evaluation to 31 provinces in mainland of China, this article made a foundation for provinces to make dynamic evaluation. At the same time, it made a basic search for different provinces on the regional diversity of developed model of circular economy. The result of evaluation revealed that there is an obvious diversity in circular economy among the situations and characters of different provinces. So different provinces should take different strategies in the development of circular economy.

Key words circular economy; beforehand evaluation; main factors analysis; regional diversity