华南农业大学学报(社会科学版)
2007年第2期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No. 2 2007
(第6卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol. 6)

基于主成分分析法的广东省循环经济发展水平的评价研究

贾 莉

(华南农业大学 经济管理学院,广东 广州 510642)

摘 要:根据循环经济发展的内涵、循环经济指标体系应遵循的基本原则,结合广东省循环经济发展现状,从资源减量投入、污染减排、资源循环利用、资源环境安全和经济发展等方面构建循环经济发展水平评价指标体系,并运用主成分分析方法对广东省循环经济发展水平进行了相关评价分析。结果表明,广东省循环经济发展一直处于上升的态势,但其发展滞后于社会经济发展水平。

关键词:循环经济;广东省;主成分分析法

中图分类号:F207;F224.5 **文献标识码**:A **文章编号**:1672-0202(2007)02-0047-08

循环经济是20世纪90年代后出现的最新的经济发展模式,它以生态经济为基础,倡导直接采用"低能源、高利用、再循环"的原理发展经济,反对滥采资源和"先污染、后治理",从而使其成为国际公认的实现"可持续发展战略"的必要组成部分[1]。我国引入循环经济的概念刚刚几年,但却越来越倍受关注,许多地区已制定了循环经济发展规划。2004年在北京召开的十五届三中全会上,把发展循环经济写进了会议公报,大力发展循环经济已成为社会经济发展的必然选择。定量地衡量循环经济的发展,即建立一套能量度循环经济发展的指标体系,可很好地判断区域循环经济发展所处的阶段,确诊循环经济发展中存在的主要问题,为政府制定循环经济发展决策提供科学依据。

广东是经济大省资源小省,资源对外依赖程度较大。传统经济增长方式使得资源承载能力不足的矛盾日趋加剧,能源、土地及水等基础资源供应紧张,"资源荒"成为广东经济社会发展中最令人焦虑的阴影。建立符合省情的循环经济发展评价指标体系,监测、评价循环经济发展现状及预测未来趋势,为广东省制定经济发展、资源利用及环保政策提供依据。基于此,本文将运用主成分分析方法对广东省循环经济发展水平进行相关分析和评价。

一、广东省循环经济发展现状及存在问题

改革开放以来,广东省经济快速发展。2005年GDP总量达到22366.54亿元,稳居全国各省市榜首,人均GDP 24438元,居全国第四位,广东省已经迈入现代化门槛。近年来,广东省大力推行清洁生产及资源节约和综合利用,能源、水资源消耗强度不断降低,污染物排放强度呈逐年下降趋势,处于国内各省市中上水平(详见表1)。

收稿日期:2007-01-08

作者简介:贾 莉(1977-),女,湖北襄樊人,华南农业大学经济管理学院讲师,主要研究方向为区域经济与区域规划.

表1 广东省循环经济发展现状同发达地区比较

指标	省内现状	国内平均水平	同发达地区(国家)比较
万元GDP能耗(以标准煤计,t)	0.79	1.22	上海0.98
万元GDP电耗(kW·h)	1507	1593	上海1007.16,日本331,美国462
单位土地面积产出(元·hm^{-2})	26300	14200	上海1430000,日本1180000
COD排放强度(g·元$^{-1}$)	0.665	0.980	北京0.336,上海0.541
SO_2排放强度(g·元$^{-1}$)	0.608	1.651	北京0.449,美国0.271

注:万元GDP能耗的数据为2005年数据,其他指标为2004年数据。

数据来源:《广东统计年鉴2006》、《中国统计年鉴2005》及中经网。

经济发展的同时,资源瓶颈和环境约束也越来越突出,现有的经济增长方式已很难再使广东经济保持持续、快速、健康发展,主要表现在以下三个方面:(1)经济增长主要靠粗放型外延扩大再生产实现。改革开放26年,广东省以投资翻7.5番,能源消耗翻3番多,环境污染与经济同步翻番的代价,支撑GDP翻了4.5番,人均GDP翻了3.9番,资源环境承受能力已变得十分脆弱[2]。(2)资源、能源等生产要素的供给难以保障粗放增长。广东省外向型经济发达,进出口总额占全国1/3,对外依存度高达174%,资源约束度异常突出,重要资源靠进口满足。如铝、铜原料主要靠外调和进口,煤炭、木材约95%靠调入,钢材72%、原油62.5%靠外调和进口;2005年约96%的一次能源需要从外省调入,外购电力占总用电量的30.8%,但仍然出现"能源荒"、"电荒"现象;政府采取严格的土地管理政策,土地供需矛盾依然突出;2005年人均综合用水量571立方米,高于全国平均水平,再加上水污染等原因,区域性、水质性"水荒"问题进一步加剧。(3)环境污染问题相当突出。地区经济结构不合理带来的结构性污染问题依然突出。全省有17%的江段水质劣于Ⅴ类,正面临水质型缺水和水源型缺水的双重威胁;全省酸雨频率达55.7%,广州、佛山等城市高达70%;城镇生活垃圾年均增长10%以上,年总量接近1000万吨,垃圾的填埋耗费、污染了大量土地。

二、广东省循环经济发展评价指标体系的构建

(一)循环经济指标体系的设计基础

在把经济发展与环境保护融为一体的循环经济发展形态中,资源、生态环境状况与社会经济发展水平一起共同构成其重要的衡量指标。它要求在保持经济发展总目标不变的情况下,运用生态学规律改造并完善社会经济运行方式,尽最大努力提高资源利用率、减少污染物排放,以清洁生产、资源综合利用、生态设计和可持续消费等为手段,大力提倡物质资源使用的减量化、再利用、再资源化,形成物质、能量梯次和闭路循环使用系统,从根本上解决经济发展与环境保护之间的矛盾[3]。据此,以下几点应成为循环经济指标体系的设计基础。

1. 循环经济首先强调的是减量化生产

减量化生产能有效地削减污染物的产生与排放量,提高资源与能源的利用率,促进生产工艺技术的改良和生产设备的更新,降低生产成本,实现真正意义上的经济与环境协调可持续发展。区域减量化生产是循环经济发展的重要起点,循环经济则是减量化生产概念的扩展和提升,它强化了生态概念。

2. 再使用、再循环是循环经济的重要组成部分

循环经济的直接表现形式就是"循环",它包含两方面的内容:一是尽量延长产品的使用期,产品和包装容器能以初始的形式被多次和反复使用,也就是产品的再使用;二是生产出来的物品在完成其使用功能后能重新变成可以利用的资源,而不是无用的垃圾,即产品的再循环[3]。二者是循环经济发展的充分体现,是循环经济的核心内容。

3. 生态环境的建设和改善是循环经济发展的目的之一

生态环境建设既是循环经济发展的目的，又是循环经济建设的内容。循环经济的发展可达到改善生态环境的目的，促使生态环境与社会经济的协调发展。

4. 社会经济发展是循环经济发展的中心

循环经济的发展必须以社会经济的发展作为其中心内容，循环是形式，社会经济发展是内容、中心和目的，也是循环经济发展的基础，没有社会经济的发展便谈不上“循环”，“循环”是为了更好地发展社会经济。

（二）指标体系的构建原则

评价指标的选择主要考虑以下要求：

（1）可操作性原则。指标体系中的指标内容应简单明了，容易理解，通常以人均、百分比等表示，在一定时期内其涵义、范围、方法等方面保持相对的稳定性，以便于评价结果的可比性，从而确定区域在循环经济中的地位。

（2）水平指标与速度指标相结合原则。评价指标体系既要有反映发展水平的指标，又要有反映动态变化的指标，通过水平与速度指标的组合，实现评价既反映结果也反映人类经济活动在时间纬度上所做出的努力，达到静态评价与动态评价相结合。

（3）“3R”原则。因为循环经济的核心体现就是要反映循环经济“3R”准则的应用情况以及该原则的运用效果，所以，在选择循环经济发展评价指标时，充分考虑“3R”准则的重要性，突出能够体现“3R”准则的指标在整个指标体系中的地位和作用。

（4）系统的完整性原则。循环经济作为一个系统是十分复杂的，每个因子之间既相互独立，又相互制约。故所建指标体系要想充分反映系统的每一个侧面，就必须具有层次性，从宏观到微观层层深入，形成一个完整的评价系统。

（三）指标体系的框架

鉴于我国目前还没有比较系统的评价循环经济发展水平的统计指标体系，数据采集比较困难，只能利用现有的统计数据和易于收集统计资料的指标进行设置。对于部分虽有价值但无法统计或难以取得数据资料的指标，暂不纳入指标体系，这样就保证了指标体系具有较强的可操作性。根据上述循环经济指标体系建立的基础、原则及广东省的具体情况，我们从资源减量投入、污染减排、资源循环利用、资源环境安全和社会经济发展五个方面设计了循环经济发展水平综合评价指标体系[4]：

（1）社会经济发展指标：年人均 GDP（$X1$，元）；城镇居民年人均可支配收入（$X2$，元）；农民人均纯收入（$X3$，元）；第三产业占 GDP 的比重（$X4$，%）；高新技术产业产值占 GDP 比例（$X5$，%）；R&D 经费占 GDP 比例（$X6$，%）

（2）资源减量投入指标：单位 GDP 能耗（$X7$，kg/元，以标准煤计）；单位 GDP 电耗（$X8$，W · h/元）；化肥施用强度（$X9$，kg/m^2）

（3）污染循环利用指标：工业固体废物利用率（$X10$，%）；工业三废综合利用产品产值占 GDP 比重（$X11$，%）

（4）资源环境安全指标：工业废水排放达标率（$X12$，%）；工业烟尘去除率（$X13$，%）；环保投资占 GDP 比重（$X14$，%）；建成噪声达标区面积（$X15$，km^2）；建成烟尘控制区面积（$X16$，km^2）

（5）污染减排指标：单位 GDP 的废水排放强度（$X17$，kg/元）；单位 GDP 的废气排放强度（$X18$，m^3/元）；单位 GDP 的固体垃圾排放量（$X19$，kg/元）；单位 GDP 的 COD 排放强度（$X20$，g/元）；单位 GDP 的 SO_2 排放强度（$X21$，g/元）

（四）数据收集

根据设置指标，查阅相关统计资料[3-4]，收集有关数据，进行整理，得到广东省 1995—2005 年循环经济发展水平的评价原始数据，以反映广东省不同年份循环经济发展水平和差异，如表 2 所示。

表2 广东省循环经济发展评价指标原始数据

指标	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
X1	8129	9139	10130	10819	11415	12736	13852	15365	17798	20876	24438
X2	7438.68	8157.81	8561.71	8839.68	9125.82	9761.57	10415.19	11137.20	12380.40	13627.65	14769.94
X3	2699.24	3138.46	3467.69	3527.14	3628.93	3654.48	3769.79	3911.91	4054.58	4365.87	4690.49
X4	36.55	37.93	39.77	40.67	41.97	44.27	46.05	46.98	45.31	44.34	43.06
X5	16.12	17.02	18.98	21.62	23.58	25.26	28.52	33.57	41.73	47.52	46.05
X6	0.03	0.07	0.12	0.21	0.26	0.30	0.50	0.47	0.56	0.64	0.62
X7	0.1190	0.1091	0.0986	0.0948	0.0911	0.0845	0.0812	0.0804	0.0784	0.0768	0.0772
X8	132.797	125.532	118.197	115.797	117.423	124.248	121.139	125.002	128.201	126.540	119.534
X9	259395	253245	260085	262425	265500	271290	282810	271380	301380	306060	314640
X10	49.1	46.9	56.8	65.58	64.5	68.5	68.95	74.4	79.03	80.3	76.7
X11	0.22	0.21	0.14	0.13	0.14	0.15	0.15	0.10	0.13	0.16	0.16
X12	56.34	57.78	56.7	61.6	64.9	81.8	84.1	89.67	82.93	83.9	83.9
X13	88.51	88.51	95.4	96.3	96.2	97.4	97.36	97.51	97.18	97.40	96.40
X14	0.64	1.28	1.27	1.49	1.97	1.96	2.30	2.47	2.67	2.70	2.46
X15	234	431	736	793	1034	1049	1266	1513	1674.8	1740.4	1909.6
X16	805	1184	1249	1537	1797	2526.1	2150	2493	2912.6	3256.7	3429.2
X17	6.433	5.434	5.388	5.089	4.635	4.167	4.248	3.632	3.449	2.872	2.854
X18	1.4343	1.1936	0.7769	0.7435	0.7745	0.7751	0.7854	0.7753	0.6990	0.6649	0.6012
X19	0.037	0.031	0.021	0.021	0.020	0.016	0.017	0.015	0.014	0.014	0.013
X20	1.894	1.555	1.224	1.111	0.918	0.886	0.916	0.705	0.620	0.665	0.601
X21	1.269	1.116	0.891	0.796	0.751	0.842	0.808	0.722	0.679	0.608	0.579

三、主成分分析评价

考虑到主成分分析法的适用范围和诸多优点以及循环经济本身的特性,用主成分分析法综合评价区域循环经济发展水平是比较适宜的。通过主成分分析,最终形成反映主成分和指标包含信息量的权数,以计算综合评价值。将综合评价值作为循环经济发展指数,以此来度量循环经济发展水平。

(一)数据标准化处理

为了统一各指标量纲与缩小指标间的数量级差异,本文采用极差变换模型对单项指标进行标准化处理。各单项指标共分为两类:一类是正效指标,这类指标值越大越有利于循环经济的发展;另一类是负效指标,其作用与前者相反。

设评价的年份有 n 个,与循环经济发展水平相关的指标有 m 个,第 i 年的第 j 项指标为 eij,从而构成了原始变量矩阵 $\boldsymbol{E}=[eij]nxm$。针对评价指标进行标准化处理,得到新矩阵 $\boldsymbol{X}=[xij]nxm$,其中 xij 分两种情况[5]:

(1)正效指标:$xij=\min(eij)-eij/\max(eij)-\min(eij)$

(2)负效指标:$xij=\max(eij)-eij/\max(eij)-\min(eij)\quad i=1,2,\cdots,n;\ j=1,2,\cdots,m$

根据上面的公式我们得出各地区的标准化数据(详见表3)。

表 3　广东省循环经济发展评价指标的标准化数据

指标	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
*X*1	0	0.06	0.12	0.16	0.20	0.28	0.35	0.44	0.59	0.78	1.00
*X*2	0	0.10	0.15	0.19	0.23	0.32	0.41	0.50	0.67	0.84	1.00
*X*3	0	0.24	0.39	0.42	0.47	0.48	0.54	0.61	0.68	0.84	1.00
*X*4	0	0.13	0.31	0.39	0.52	0.74	0.91	1.00	0.84	0.75	0.62
*X*5	0	0.03	0.09	0.18	0.24	0.29	0.39	0.56	0.82	1.00	0.95
*X*6	0	0.06	0.15	0.30	0.38	0.44	0.77	0.72	0.86	0.99	0.97
*X*7	0	0.24	0.48	0.58	0.66	0.82	0.90	0.91	0.96	1.00	0.99
*X*8	0	0.43	0.86	1.00	0.90	0.50	0.69	0.46	0.27	0.37	0.78
*X*9	0.9	1.00	0.89	0.85	0.80	0.71	0.52	0.70	0.22	0.14	0
*X*10	0.07	0	0.30	0.56	0.53	0.65	0.66	0.82	0.96	1	0.89
*X*11	0.96	0.93	0.36	0.26	0.35	0.42	0.38	0	0.28	0.51	0.53
*X*12	0	0.04	0.01	0.16	0.26	0.76	0.83	1.00	0.80	0.83	0.83
*X*13	0	0	0.74	0.83	0.82	0.95	1.00	0.96	0.93	0.95	0.84
*X*14	0	0.31	0.31	0.41	0.65	0.64	0.81	0.89	0.99	1.00	0.88
*X*15	0	0.12	0.30	0.33	0.48	0.49	0.62	0.76	0.86	0.90	1.00
*X*16	0	0.14	0.17	0.28	0.38	0.66	0.51	0.64	0.80	0.93	1.00
*X*17	0	0.28	0.29	0.38	0.50	0.63	0.61	0.78	0.83	0.99	1.00
*X*18	0	0.29	0.79	0.83	0.79	0.79	0.78	0.79	0.88	0.92	1.00
*X*19	0	0.27	0.68	0.68	0.70	0.88	0.85	0.91	0.95	0.97	1.00
*X*20	0	0.26	0.52	0.61	0.75	0.78	0.76	0.92	0.99	0.95	1.00
*X*21	0	0.22	0.55	0.68	0.75	0.62	0.67	0.79	0.85	0.96	1.00

(二)主成分计算

运用 SPSS 软件,对标准化后的数据进行处理[5],得特征根如表 4 所示。

表 4　协方差矩阵特征值、特征值贡献率和累计贡献率

指标	特征值	方差贡献率	累计贡献率
1	17.019	81.043	81.043
2	2.357	11.224	92.266
3	1.021	4.863	97.129
4	0.208	0.988	98.118
5	0.138	0.656	98.774
6	0.108	0.514	99.287
7	8.525E－02	0.406	99.693
8	3.865E－02	0.184	99.877
9	1.803E－02	8.587E－02	99.963
10	7.728E－03	3.680E－02	100.000
11	1.898E－15	9.037E－15	100.000
12	5.048E－16	2.404E－15	100.000
13	3.876E－16	1.846E－15	100.000
14	1.789E－16	8.520E－16	100.000
15	1.310E－16	6.237E－16	100.000
16	2.505E－17	1.193E－16	100.000
17	1.371E－17	6.530E－17	100.000
18	－1.542E－16	－7.343E－16	100.000
19	－1.93E－16	－9.195E－16	100.000
20	－9.50E－16	－2.142E－15	100.000
21	－6.76E－16	－3.127E－15	100.000

从表4可见,前3个主成分占总方差的97.129%,完全可以代表原来21个指标的全部信息,因此取前3个主成分作为分析的指标,并得到各原指标在主成分中的载荷,如表5所示。

表5 指标因子在主成分中的载荷

因子	主成分		
	1	2	3
*X*1	0.899	-0.353	0.233
*X*2	0.918	-0.339	0.184
*X*3	0.960	-7.44*E*-02	0.251
*X*4	0.870	0.178	-0.436
*X*5	0.918	-0.361	8.597*E*-02
*X*6	0.965	-0.195	-4.17*E*-02
*X*7	0.984	0.124	-8.65*E*-02
*X*8	0.186	0.793	0.539
*X*9	-0.859	-6.88*E*-04	-9.56*E*-02
*X*10	0.973	0.669	0.269
*X*11	0.630	-0.143	-0.381
*X*12	0.885	0.468	-0.121
*X*13	0.847	-3.61*E*-02	-0.144
*X*14	0.966	-0.117	2.472*E*-02
*X*15	0.987	-0.117	2.472*E*-02
*X*16	0.959	-0.230	2.119*E*-02
*X*17	0.978	-0.142	2.035*E*-02
*X*18	0.878	0.412	0.203
*X*19	0.952	0.267	-6.29*E*-03
*X*20	0.977	0.169	-1.92*E*-02
*X*21	0.954	0.207	0.175

利用表5及标准化数据可计算得到主成分得分,并以各主成分的方差贡献率作为权重计算主成分的加权平均数,即得到我国各省市区循环经济发展水平的综合得分,见表6。

表6 各主因子得分及综合得分

年份	F1	F2	F3	F
1995	-0.081106	-1.52619	-1.72638	-0.91
1996	-0.55165	-1.41506	-0.47366	-0.63
1997	-0.87874	-0.32893	1.25818	-0.69
1998	-0.77859	-0.02040	1.41738	-0.56
1999	-0.52854	0.13826	1.02026	-0.36
2000	-0.38431	0.84443	-0.37015	-0.23
2001	-0.17912	0.90375	-0.21594	-0.05
2002	-0.25307	1.65373	-0.73288	-0.06
2003	0.79162	0.69390	-0.73474	0.68
2004	1.53682	-0.05378	-0.33180	1.22
2005	2.03662	-0.88972	0.88975	1.59

四、广东省循环经济发展分析

(一)循环经济发展水平持续增长

根据表 6 评价结果可知,近年来广东省通过产业结构优化、工业布局调整、清洁生产及资源综合利用推广等途径,循环经济发展水平逐年提高,从 1995 年的 -0.91 提高到 2005 年的 1.59,年均增幅达 22.73%,呈现良好发展势头。

此时期广东省的企业进行了全面的技术设备改造,政府大大加强了对企业消耗和排放的监督及宣传力度,关闭了一些高消耗、高排放的企业,减量化生产效果较为明显,如从 1995 年到 2005 年工业固体废物产生量减少了 31.1%,万元 GDP 能耗降低了 35.1%,单位 GDP 的 SO2 排放强度降低了 54.37%。同时政府还加大了对生态环境建设的投资力度,2001 年环保投入占 GDP 的比例是 1995 年的 3.84 倍,工业废水排放达标率由 1995 年的 56.3% 上升到 2005 年的 83.9%。随着产业结构的调整、外资的大量引进、乡镇企业的快速发展,广东省社会经济的发展再次出现高潮,人均 GDP 和城镇居民可支配收入分别增加了 3.01 倍、1.99 倍,特别是由于对农村投入的加大,使农民人均纯收入得以大幅度增加,2005 年比 1995 年增加了 3.74 倍。这些因素使得广东省循环经济以高速发展。

(二)广东省循环经济发展滞后于社会经济的发展

广东省循环经济水平以年平均近 20 个百分点的速度增长,基本处于稳定发展状态。人均 GDP、城镇居民可支配收入、农民人均纯收入增加较快,年均增长分别达到 18.24%、8.96%、6.71%,高新技术产业产值占 GDP 的比重增幅也较大。但 2001—2005 年广东省万元 GDP 能耗、工业固体废物综合利用率、工业废水排放达标率、单位 GDP 的 SO_2、COD 排放强度增减幅度较小,且单位 GDP 废水排放强度反而逐年增加,说明广东省循环经济的发展滞后于社会经济的发展。广东省循环经济的发展并非已经到达了很高的层次,仍有非常大的发展空间。因此,广东省循环经济的发展必须引起足够的重视,加快其发展速度,协调社会经济发展和循环经济发展之间的关系,以绿色 GDP 的提升作为发展目标。

五、结论与建议

循环经济对我国来讲是一个新生事物,循环经济理论的发展还不成熟,本文以广东省为例探索性地制定了衡量循环经济发展水平的指标体系,并综合评价循环经济的发展状态,结果有较强的可操作性,基本符合广东省循环经济的发展实际。

虽然循环经济的发展与地区经济发展相关,即经济较为发达的地区,循环经济的发展具有较好的发展基础。但是不能片面地认为经济发达了,循环经济就随之发展起来。因为种种原因,广东省循环经济的发展滞后于社会经济的发展。

根据循环经济发展评价指标体系反映出的一些问题,广东省应将转变经济增长方式作为促进循环经济发展的重点,加快产业结构调整和优化步伐,大力发展高新技术产业和知识型服务业,逐步淘汰或升级高能耗、高污染产业;继续加大环境基础设施的投入;加快建设城市污水管网、增设城市生活污水处理厂回用设施及完善城市生活垃圾(废旧物质)资源回收一体化系统等;完善循环经济指标体系和相关制度,建立一套循环经济实时监控预警系统和政府考核机制,促进循环经济健康发展,建立资源节约型社会。

参考文献:

[1] 冯之浚. 循环经济导论[M]. 北京:人民出版社,2004.

[2] 黄华华. 抓落实 出成效 促发展——加快建设节约型社会大力发展循环经济[J]. 广东经济,2006,(1):4-9.

[3] 钟太洋,黄贤金,等. 区域循环经济发展评价:方法、指标体系与实证研究——以江苏省为例[J]. 资源科学,2006,(3):154-162.

[4] 周爱国. 循环经济:经济的生态化转向[J]. 湖北社会科学,2002,(2):7-9.

[5] 余建英,何旭宏. 数据统计分析与SPSS应用[M]. 北京:人民邮电出版社,2004.

Comprehensive Evaluation of Circular Economic Development in Guangdong Province Based on the Empirical Analysis

JIA Li

(*College of Economics and Management*, *South China Agricultural University*, *Guangzhou* 510642, *China*)

Abstract: In recent years, the short of energy, land and resources has brought enormous challenge to the development of Guangdong economy. And the circular economy has been an important way to realize sustainable development. It's necessary for us to establish a system to evaluate the present situation in circular economy. According to the meaning of circular economy development, basic principles followed by index system and present situation of the circular economy development in Guangdong province, this article establishes an evaluation index system of five aspects as follows: both social and economic development', input reduction of resources usage, recycling and reuse of resources, pollution discharge reduction, safety of resources and environment. Based on the empirical analysis, this paper makes comprehensive evaluation of circle economy in Guangdong province. The result shows that the overall level of circle economy in Guangdong Province has been improved, but it falls behind the level of social and economic development.

Key Words: Circular economy; Compressive evaluation; Empirical analysis; Guangdong province

更正

2007年第1期刊登的《广东中小企业竞争力评价研究》一文中,第42页的参考文献[2]、[3]序号应为[1]、[2],原参考文献[1]取消。特此更正,并向作者及广大读者致歉。