

中国工业发展环境财务绩效评估及指数构建

——基于省际数据的实证研究

徐高彦¹ 徐沛勛¹ 鲁毅²

(1. 河海大学商学院, 江苏南京 211100; 2. 北京大学光华管理学院, 北京 100871)

摘 要:理论界与实务界相对缺乏对环境财务绩效综合评估的研究。在提出工业行业环境财务绩效评估体系理论框架的基础上,采用主成分分析法和因子分析法对 2011—2014 年中国各省份工业行业的环境财务绩效进行评估,并依此建立中国省际工业行业环境财务绩效指数。研究发现,中国工业行业环境财务绩效总体上呈现由东向西逐步下降的地域特征;从各项指标来看,“十二五”规划以来,中国工业行业已在控制污染源及环境治理成本等方面取得一定成效,但废弃物循环利用效率偏低、环境治理投资缺乏有效性;从总体上看,目前中国工业经济发展模式仍处于“弱可持续发展阶段”,尚未进入全球新绿色经济理念要求的“强可持续发展阶段”。针对结果,提出建立区域环境财务绩效评估机制、提高环境治理投资绩效、加强循环利用效率以及终止褐色经济发展模式等对策建议。

关键词:工业发展;环境财务;绩效评估;指数

中图分类号:F424 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-4970(2017)06-0036-08

一、引 言

自 2012 年“里约+20”联合国可持续发展大会提出“绿色经济”概念以来,全世界开始呼吁第 3 次绿色浪潮。作为世界上最大的发展中国家,近年来我国在经济上取得的成就倍受瞩目,然而环境问题也接踵而至,雾霾、土壤污染、水污染等环境事件频繁发生。据《2016 年全球环境绩效指数(EPI)报告》显示,我国环境绩效指数在全世界 180 个参与排名的国家和地区中名列倒数第二,与我国在全球的经济地位形成鲜明反差。面对环境方面严峻的挑战,党的十八届三中全会和十八届五中全会多次强调绿色发展理念,提出形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局的愿景。国家“十三五”规划更详细阐述了改善生态环境和加强生态经济建设的具体

要求与措施。2016 年,在第二届联合国环境大会上,我国向世界详细阐述了如何落实 2030 年可持续发展议程环境目标。为贯彻落实我国绿色发展理念,全国各地环境投入资本(资本是广义上的资本,既包括货币资本,也包括能源等生态环境资源)不断加大,然而却无法评价这些投入产生的经济效益。与此同时,随着企业股权结构的多元化与分散化,以及利益相关者中环保主义支持者的逐渐增加,民众对重大投资项目实施前环境评价的公开透明度要求不断加大,相关主体在绿色效益以及环境方面的信息倍受关注。

理论上,诸大建认为 2010 年后全球经济发展应进入强可持续发展模式,尤其是发展中国家应遵循“甜甜圈理论”,而不应重蹈发达国家褐色经济增长模式的覆辙^[1]。而且,周红霞等基于非完备超契约

收稿日期:2017-09-30
基金项目:中央高校基本科研业务费项目(2015B13214)
作者简介:徐高彦(1983—),女,江苏扬州人,副教授,从事环境会计与绩效研究。
①褚大建(2012)指出,全球绿色经济发展主要包括 3 次浪潮:第一次绿色浪潮——环境主义的浪潮(产生于 20 世纪六七十年代),主要表现为先污染后治理的特征,在经济系统之外考虑环境问题,没有涉及经济发展模式本身,本质上属于对传统经济的补救;第二次绿色浪潮——弱可持续发展的浪潮(产生于 20 世纪八九十年代),该阶段认为只要经济增长的成果能够冲抵资源环境退化,发展仍然是可持续的;第三次绿色浪潮——强可持续发展的浪潮(产生于 20 世纪末 21 世纪初),要求实现环境非下降的经济增长,强调地球关键自然资本的非减发展,意味着人类经济社会发展必须尊重地球边界和自然极限,该次浪潮的理念也正是 2012 年“里约+20”联合国可持续发展大会提出的绿色经济的新概念。

的企业本质,认为应构建“双向四方环境审计关系”的环境审计模式^[2]。然而,中国目前的发展模式是否真的已经实现了由弱可持续发展向强可持续发展转型的完美变革还是一个未经检验的重要课题。鉴于上述理论研究及资本市场实际发展的需要,环境财务绩效的概念应运而生。环境财务绩效,是指相关主体过去和现在的环境行为对其过去、现在和未来的财务成果所产生的影响,是相关主体环境管理直接体现的外在结果和成效。相较于传统的环境绩效和财务绩效框架,环境财务绩效力图实现经济效益、生态效益和社会效益三者的有机统一,在学界倍受关注^[3-6]。目前,我国尚未形成一套统一而规范的环境财务绩效评估体系:一方面源于研究集中于理论探索,实践性的缺乏一定程度上制约相关主体进行绿色可持续发展和履行社会责任的主动性;另一方面在较少的环境财务绩效研究中,构建的评估指标大多忽视了可持续发展潜力和循环再利用能力^[6-8]。因此,笔者将构建环境财务绩效指标来反映环境和财务的综合效益,并建立环境财务绩效指数,为“十三五”期间的生态经济建设提供借鉴。

考虑到不同行业污染物和生产经营方式有所差异,为此,不同行业的环境财务绩效评估指标也应有所差别。鉴于工业行业的污染严重性以及当下实现中国绿色经济发展的首要任务为构建绿色工业体系^[9],笔者选择工业行业作为研究对象来构建其环境财务绩效评估体系。同时,考虑到中国建立差别化区域发展战略以及构建生态省份的建设要求,此次研究将从省际层面展开,构建中国工业行业环境财务绩效评估指标并对中国各省份进行评估。此外,借鉴 CPI 指数、中国市场化指数^[10]等思想,基于评估结果进一步给出中国省际年度环境财务绩效指数。

二、理论基础及指标设计

联合国经济合作与发展组织和联合国环境规划署于 20 世纪八九十年代共同提出了研究环境问题的框架体系——“压力-状态-响应”(PSR)概念模型。该模型认为,研究环境问题时应按以下因果关系进行考虑:人类活动对环境施加一定的压力(压力),从而改变了自然环境原有的性质或其中蕴含的资源数量(状态),为此人类社会采取一系列应对措施来对这些变化作出反应,以实现对环境质量的恢复或环境退化的防止(响应)。压力(P)、状态(S)、响应(R)这 3 个环节相互影响、相互制约。因此,从评估的总体思路来看,PSR 概念模型从人类与

环境系统的相互作用与影响出发,对环境指标进行组织分类,具有较强的系统性,在思想立意上清晰地理顺了各项指标在整个指标体系中的定位以及各类指标之间的关系,在环境评估方面得到了广泛应用。然而,PSR 概念模型主要适合于构建纯粹的环境指标^[11],若仅以此直接作为环境财务综合效益指标构建的理论基础,仍存在一定局限性和片面性。联合国环境与发展委员会(WCED)在提出可持续发展观时就初步指出了经济、环境和社会发展的关系:经济规模产出结构排污强度=环境质量。因此,在构建环境财务绩效评估体系时,在 PSR 模型大框架下,应结合经济效益考虑投入与产出等诸方面要素。投入产出理论认为,在评估一个主体的整体效益时,不能仅仅关注系统内部在经济方面的投入与产出,而是需把环境因素加入投入产出模型中,构建可以同时反映资源、环境和经济关系的投入产出综合评估体系。进一步地,在考虑投入和产出时,必须考虑经济系统对资源的消耗以及对环境的影响,将投入的概念从单一的经济生产过程中对各生产要素的消耗和使用扩展到包括经济、资源和环境 3 部分的全部社会成本范围,并将经济对资源和环境造成的影响加入到产出概念之中。此外,物质均衡理论明确指出了循环利用在经营生产中的重要性以及对环境绩效提高的显著作用,然而恰恰是循环利用这一点在现有的环境绩效评估研究中常常被忽视^[8]。但与对废弃物处理相比,废弃物的循环再利用是一种更好的环境资源节约和成本控制行为,在环境财务绩效的提升中起到不可替代的作用^[12-14],因此笔者认为,有必要将该类标加入评估体系,以使评估体系更加全面科学。

因此,从评估内容来看,以投入产出理论为主线,并结合物质均衡理论,最终确定 PSR 概念模型中“压力”“状态”和“响应”3 要素在评估对象中的现实表现。具体来看,笔者主要用被评估对象的资源消耗状况来反映“压力”,用被评估对象的环境造成的破坏程度来反映“状态”,用被评估对象的治理力度以及对废弃物的循环利用水平来反映“响应”,最终确定环境财务绩效评估体系构建的基本思路框架(图 1)。基于该思路,并参考徐沛勳等提出的工业行业生态经济建设能力评估体系^[8],从节能、减排、治理和发展 4 个方面入手构建较为完整且具有实用性的工业行业环境财务绩效评估体系。

具体指标体系及相应的计算公式和评判标准如表 1 所示。

表 1 工业行业环境财务绩效评估体系

一级指标	二级指标	计算公式	标准	代码
能耗指标	能耗产值率	总产值/能源消耗量	越高越好	X ₁
	能耗收益率	利润总额/能源消耗量	越高越好	X ₂
排污指标	废弃物产值率	总产值/废弃物排放量	越高越好	X ₃
	废弃物收益率	利润总额/废弃物排放量	越高越好	X ₄
治理指标	环境治理投资率	环境治理投资总额/资产总额	越高越好	X ₅
	废弃物治理设施运行成本费用率	废弃物治理设施本年运行费用/(营业成本+期间费用)	越低越好	X ₆
	环境治理投资收益率	利润总额/环境治理投资总额	越高越好	X ₇
	废弃物循环利用成本率	营业成本/废弃物综合利用量	越低越好	X ₈
发展指标	能耗收益变化率	(本年能耗收益率-上年能耗收益率)/上年能耗收益率	越高越好	X ₉
	废弃物排放收益变化率	(本年废弃物排放收益率-上年废弃物排放收益率)/上年废弃物排放收益率	越高越好	X ₁₀
	环境治理投资变化率	(本年环境治理投资总额-上年环境治理投资总额)/上年环境治理投资总额	越高越好	X ₁₁

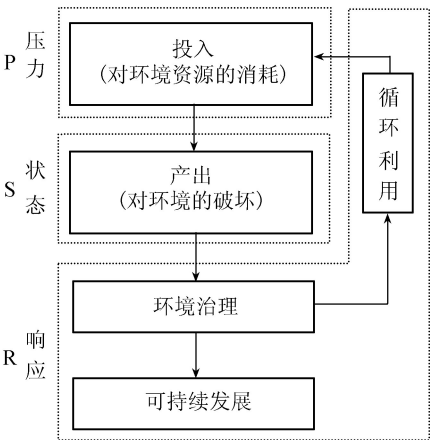


图 1 工业行业环境财务绩效评估体系构建思路框架图

三、实证分析

1. 模型选择

工业行业环境财务绩效评估指标数量较多,且量纲不一、意义不同,主成分分析和因子分析法能够深刻反映指标的综合效用价值并客观赋权,比专家经验评估等更具可信度,适合对多元指标进行综合评估。笔者采用主成分分析和因子分析法对工业行业环境财务绩效进行综合评估。

2. 数据来源

根据新绿色经济理论,2011 年开始应该进入“强可持续发展阶段”,也正是从该年开始,中国正式步入“十二五”规划阶段,生态经济建设走上了一个新台阶。与此同时,2011 年前后,中国在环境和经济方面的部分统计指标有所变化,因此,综合考虑社会背景背景和最新数据的可得性问题,选择中国各省份 2011—2014 年的工业环境财务绩效进行评估研究。评估所需所有指标数据均由相关统计年鉴中的原始数据整理和计算得出。其中,工业行业能源消耗量等数据来自《中国能源统计年鉴(2012—2015 年)》;工业行业废弃物排放量、废弃物治理设施本年运行费用、废气物综合利用量、废弃物治理设施本年运行费用和环境治理投资总额等数据来自《中国环境统计年

鉴(2013—2016 年)》;工业行业生产总值、资产总额、营业成本、期间费用和利润总额来自《中国工业统计年鉴(2012—2015 年)》。由于部分数据的可得性较弱,做如下处理:①部分省份的剔除。由于西藏的能源数据未完整披露,在实证研究时将该省剔除。②工业行业循环利用的废弃物主要指固体废弃物,因此用固体废弃物的综合利用量来反映废弃物的综合利用量。然而,据笔者调查分析和专家经验估计,这些处理对本文结论分析的影响微乎其微。

3. 数据检验

使用 Kolmogorov-Smirnov 检验法对初始数据进行正态分布检验,结果表明初始指标均满足正态分布。以 2014 年工业废气排放总量为例,根据 Matlab 程序中 kstest 函数进行检验,检验时原假设为“样本所反映的总体不符合正态分布”,显著性水平为 5%,最终返回值为 0,表示拒绝原假设,即该样本符合正态分布,绘制正态分布概率图如图 2 所示。

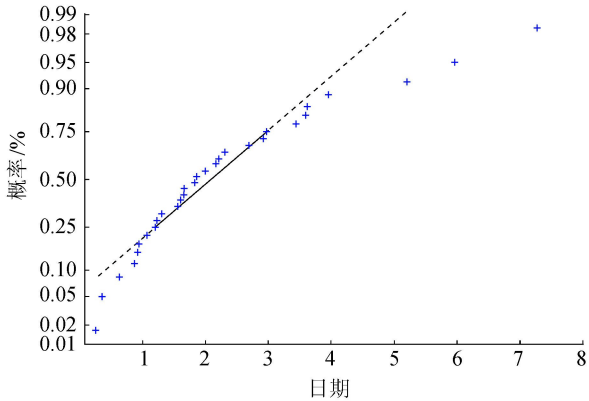


图 2 正态分布概率 Q-Q 图

4. 数据预处理

运用主成分分析和因子分析法时需要将原始数据进行正向化和标准化处理。笔者构建的评估体系指标分为两类:一类是正向型指标,该类指标的值越高越好;另一类是逆向型指标,该类指标值越低越好^①。因

① 本文的逆向型指标有“废弃物治理设施运行成本费用率”和“废弃物循环利用成本率”两个指标,其余指标均为正向型指标。

此,在进行主成分分析和因子分析前首先对原始数据进行正向化和标准化处理。具体方法如下:建立指标体系和原始矩阵 Z (矩阵中的两个维度分别为省份和指标),根据公式为 $x_i = \frac{X_{\max} - x_i}{X_{\max} - x_{\min}}$ (式中的 x_i 为正向化数列中的第 i 个数, $X_{\max}$ 为正向化数列中的最大值, $X_{\min}$ 为正向化数列中的最小值)对原始数据进行正向化处理,借助 SPSS 软件对正向化后的数据进行标准化处理,最后得到标准化矩阵 X 。

此外,由于能源和废气物的相关数据都是按能源和废弃物的种类分项披露的,各项的单位、量纲均有差异,因此先采用熵值法^[15]对各项能源和废弃物的指标值进行计算整合,然后采用计算整合后的综合值作为能源和废弃物相应的最终指标值,以避免过分夸大能源和废弃物类指标对因子的作用和影响程度,使评估结果更加客观全面。

5. 计算结果

基于正向化和标准化后的数据,采用 SPSS 对每一年的各项指标数据分别进行主成分分析和因子分析。首先,对数据资料进行适用性检验,检验结果显示,2011—2014 年的数据均能通过 KMO 检验,且各年的巴特利特球形检验统计量对应的 P 值均为 $0.00 < 0.05$,说明满足因子分析的前提条件。基于此,建立相关系数矩阵并计算其特征根和特征向量,其中,2011 年提取的因子数为 4、累计方差贡献率为 84.074%;2012 年提取的因子数为 4、累计方差贡献率为 83.168%;2013 年提取的因子数为 3、累计方差贡献率为 75.041%;2014 年提取的因子数为 3、累计方差贡献率为 79.411%。由此可见,每年提取的因子均能够代表原始数据的大部分信息。

为使提取的因子具有较强可解释性,采取方差最大法对因子进行旋转,经旋转之后的因子载荷矩阵如表 2 所示。由表 2 可知,各年份的因子与本文构建的工业环境财务绩效评估体系中的一级指标基本吻合。

基于上述因子载荷矩阵,运用回归法计算因子得分系数矩阵,进而得到各因子得分,并利用各因子得分,以方差贡献率为权重,计算因子综合得分并作排序。2011—2014 年各年的计算公式如式(1)~式(4),具体计算结果见表 3。此外,笔者还通过对各影响因子的分解算出各项指标每年的系数值(即每一年中各项指标对环境财务绩效总得分的影响系数),结果见(表 4)。

$$F_{2011} = (36.64\% F_1 + 19.86\% F_2 + 16.15\% F_3 + 11.40\% F_4) / 84.07\% \tag{1}$$

$$F_{2012} = (26.53\% F_1 + 23.64\% F_2 + 19.36\% F_3 + 13.64\% F_4) / 83.17\% \tag{2}$$

$$F_{2013} = (37.96\% F_1 + 22.37\% F_2 + 14.71\% F_3) / 75.04\% \tag{3}$$

$$F_{2014} = (41.68\% F_1 + 25.68\% F_2 + 12.05\% F_3) / 79.41\% \tag{4}$$

6. 评估结果分析

分析各年的得分情况以及 4 年的整体情况可知:京津冀、长三角和珠三角地区的工业环境财务绩效整体较好,东北和中部地区的工业环境财务绩效较一般,而西部地区的工业环境财务绩效相对较弱。这也就是说,中国的工业环境财务绩效具有较强的区域性,总体上呈由东向西逐步下降的趋势,这与目前许多学者^[16]的研究相符。因此,就区域特征来看,中国的工业环境财务绩效特征与中国的经济发展特征^[17]相符,而与环境污染特征相悖。结合原始

表 2 旋转后的因子载荷矩阵

指标	2014 年			2013 年			2012 年				2011 年			
	因子 1	因子 2	因子 3	因子 1	因子 2	因子 3	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4
环境治理投资收益	0.855	0.166	0.342	0.708	0.477	-0.040	0.829	0.393	0.157	0.232	0.828	0.331	-0.253	-0.086
能耗产值率	0.851	0.144	0.354	0.780	0.423	0.156	0.766	0.416	0.208	0.179	0.841	0.292	-0.063	0.005
能耗收益率	0.181	0.956	0.109	0.103	0.963	-0.020	0.095	0.039	0.979	0.101	0.169	0.972	-0.064	0.040
环境治理投资率	0.174	0.960	0.132	0.204	0.937	0.079	0.102	0.073	0.985	0.061	0.173	0.974	-0.043	0.061
废弃物循环利用成本率	-0.802	0.016	0.269	-0.784	-0.118	-0.304	-0.133	-0.892	-0.026	-0.067	-0.535	-0.046	0.644	0.207
废弃物治理设施成本费用率	0.779	0.245	-0.124	0.671	0.152	0.359	0.341	0.458	0.157	0.560	0.279	0.245	-0.639	-0.344
能耗收益变化率	0.919	-0.048	-0.071	0.869	0.037	0.165	0.213	0.906	0.075	-0.007	0.921	-0.023	-0.246	0.101
废弃物排放收益率	-0.791	-0.137	-0.382	-0.816	-0.348	-0.116	-0.867	-0.298	-0.080	-0.137	-0.858	-0.152	0.173	0.232
废弃物排放产值率	0.579	-0.002	-0.054	0.436	0.185	0.669	0.015	0.232	0.260	0.647	0.066	0.100	-0.012	0.920
废弃物排放收益变化率	-0.084	0.922	-0.026	-0.034	0.099	-0.883	-0.202	0.361	0.153	-0.803	0.789	0.050	-0.022	0.314
环境治理投资变化率	-0.023	0.099	0.901	-0.580	0.211	0.312	0.341	0.458	0.157	0.560	0.066	0.100	-0.012	0.920

表 3 2011—2014 年中国各地区工业行业环境财务绩效得分及排名

序号	地区	2014 年		2013 年		2012 年		2011 年		4 年综合情况	
		得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	综合得分	综合排名
1	北京	1.8319	1	1.5954	1	1.4805	1	1.9852	1	3.8621	1
2	天津	0.7382	4	0.7342	4	0.7050	3	0.5442	5	1.5481	5
3	河北	-0.0252	13	0.1728	9	0.0249	13	-0.0891	15	0.0497	13
4	山西	-0.6890	29	-0.8621	29	-0.5157	24	0.0049	10	-1.1816	26
5	内蒙古	-0.5957	25	-0.5587	26	-0.1821	21	-0.0813	13	-0.7872	24
6	辽宁	-0.2296	18	0.0764	12	-0.0074	15	-0.4941	26	-0.3412	16
7	吉林	0.2148	9	0.2628	8	0.1661	11	-0.1851	18	0.2754	9
8	黑龙江	-0.5551	24	-0.4268	22	-0.1642	18	0.1936	8	-0.5426	20
9	上海	0.8104	3	1.0592	3	0.6916	4	0.3490	6	1.6520	4
10	江苏	0.5468	6	1.2050	2	0.4138	5	0.8856	2	1.6711	3
11	浙江	0.5054	7	0.5619	6	0.2058	8	-0.0409	12	0.6934	7
12	安徽	0.0869	11	-0.0577	16	0.1804	10	-0.0092	11	0.1342	12
13	福建	-0.1028	16	-0.2143	19	-0.1432	17	-0.1876	19	-0.3627	17
14	江西	0.1460	10	0.0272	13	0.2622	7	-0.1955	21	0.1721	11
15	山东	1.3169	2	0.1152	10	0.9269	2	0.6630	4	1.7450	2
16	河南	0.0701	12	0.0874	11	0.2036	9	-0.0839	14	0.1800	10
17	湖北	-0.1165	17	-0.0113	14	-0.0234	16	-0.5454	29	-0.3632	18
18	湖南	-0.0431	14	-0.0749	17	-0.1812	20	-0.1890	20	-0.2824	15
19	广东	0.6202	5	0.7053	5	0.4136	6	-0.1491	17	0.9181	6
20	广西	-0.3014	20	-0.3684	20	-0.2851	22	-0.3977	23	-0.7561	23
21	海南	-0.6271	26	-0.5184	25	-0.5497	25	0.7266	3	-0.6203	21
22	重庆	0.4240	8	0.4582	7	0.1454	12	-0.5149	28	0.3115	8
23	四川	-0.1021	15	-0.0482	15	0.0153	14	0.1706	9	0.0159	14
24	贵州	-0.3067	21	-0.8013	28	-0.4279	23	0.2723	7	-0.7450	22
25	云南	-0.6806	27	-0.3972	21	-0.6741	29	-0.4914	25	-1.2894	28
26	陕西	-0.2804	19	-0.1729	18	-0.1811	19	-0.1277	16	-0.4327	19
27	甘肃	-0.5248	22	-0.4533	23	-0.5787	28	-0.6812	30	-1.2663	27
28	青海	-0.5473	23	-0.4711	24	-0.5581	27	-0.3645	22	-1.1129	25
29	宁夏	-0.8971	30	-0.9331	30	-0.8093	30	-0.4981	27	-1.7878	30
30	新疆	-0.6873	28	-0.6913	27	-0.5539	26	-0.4696	24	-1.3573	29

表 4 2011—2014 年各类指标系数值

指标	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
能耗产值率	0.2383	0.3963	0.3294	0.3877
能耗收益率	0.3736	0.3923	0.3805	0.3834
废弃物排放产值率	0.2124	0.3217	0.2523	0.3459
废弃物排放收益率	0.2331	0.3272	0.3001	0.3486
废弃物治理设施成本费用率(正向化后)	-0.3045	0.3416	0.3243	0.3021
废弃物循环利用成本率(正向化后)	-0.2328	-0.3443	-0.3654	-0.3663
环境治理投资率	0.2016	-0.2838	-0.3405	-0.2112
环境治理投资收益率	0.2641	0.3092	0.3189	0.2770
能耗收益变化率	0.2558	0.2413	0.3208	0.1795
废弃物排放收益变化率	0.4067	-0.0483	-0.1696	0.2247
环境治理投资变化率	0.4648	0.0811	-0.0708	0.1792

数据和各项指标系数不难发现,这主要是由于中国在发展经济的同时虽然对环境造成一定的破坏,但经济增长的成果能够充抵资源环境的退化。该现象恰恰说明,中国目前的工业经济发展模式总体上仍处于“弱可持续发展阶段”,尚未进入全球绿色经济发展新理念所要求的“强可持续发展阶段”。

此外,指标系数值显示,中国工业行业在发展绿

色经济时确实已经取得了一些非常值得肯定的进步。第一,各项能耗和排污指标与环境财务绩效都具有很强的正相关性,这表明目前中国工业行业在环境财务方面取得的成效主要依靠的是能耗和排污方面所产生的效益,即在“十二五”规划阶段,中国工业行业已经突破传统的“先污染后治理”的经济发展模式,能够从控制工业污染源头着手进行可持续生产经营,环境经济效率有所提高。第二,从实际意义上看,负向化指标“废弃物治理设施成本费用率”应与环境财务绩效负相关,该指标正向化后的结果应与环境财务绩效正相关,而实证结果显示在 2011 年,该项指标正向化后的结果与绩效负相关,即只有加大治理成本才能提升环境财务绩效,而从 2012 年起,该指标正向化后的结果与绩效开始正相关,这说明从 2012 年起,中国工业行业的环境治理成本控制能力有所加强,治理效率有所提高,这一结果符合谢东明等提出的环境成本战略控制要求^[18]。

然而,指标系数结果也反映出了当下工业行业在发展绿色经济时所存在的一些问题和值得改进的地方:第一,“废弃物循环利用成本率”对环境财务

绩效的影响很明显,但该指标正向化后的结果与环境财务绩效负相关,这一方面佐证了在过去相关研究中一度被忽视的“循环利用”方面的指标在进入“十二五”规划阶段后的重要性以及本文加入该项指标的合理性;另一方面也说明中国工业行业目前只能一味地依靠增加成本的方式来增强其对废弃物的循环利用,循环利用效率总体偏低、循环利用能力有待提高,这一点与陈翔等^[19]的观点相符。第二,尽管“环境治理投资收益”对环境财务绩效的积极影响很明显,但“环境治理投资率”指标与环境财务绩效却呈负相关,环境治理投资额度的增加反而降低了相关主体的经济效益,这说明目前工业行业的环境治理投资缺乏有效性,环境治理绩效需要提升,这与国内许多学者的研究结果也相一致^[20-21]。第三,部分发展指标与环境财务绩效的关系因年份而呈现差异,这说明目前工业行业绿色发展的可持续性尚不稳定,可持续发展能力还有待提高。

四、指数构建

类似于CPI等指数的构建原理和实际用途,笔者认为环境财务绩效指数的确立 also 具有很大的必要性,该指数不仅可以反映各年内每个省份的环境财务绩效水平和相对排名,更重要的是,还可以为今后涉及环境财务方面的实证研究及各地区的经济、政绩等评估考核提供参考和数据支持,具有很强的实用价值。然而,由于环境财务绩效评估得分数值跨度较大,且正负不一,若直接将其作为指数值对GDP等变量进行处理显然是不合理的,因此笔者认为应采用合理的方法对上文得出的环境财务绩效得分值进行指数化处理,从而确立一套针对各省份工业行业的规范的年度环境财务绩效指数。

不论是根据环境库兹涅茨曲线理论,还是从实际意义上看,环境财务绩效由于受到资源总量及环境状态上限的约束,其数值的增长率会随绩效值的不断增加而减小,如果简单的采用线性方法进行指数化并不能很好地反映环境财务绩效的现实意义,因此采用Verhulst提出的logistic模型对环境财务绩效得分进行指数化,以得出中国省际工业行业环境财务绩效指数。从原理来看,环境财务绩效得分是根据4个一级指标以及其所述的二级指标计算得出的,该得分是综合要素投入与产出的数据化表达,而环境财务绩效指数则是环境财务绩效的数据化表达,采用logistic模型可以有效表明这种综合要素投入与产出到环境绩效的——映射过程。从模型的可行性和合理性来看,logistic模型通过假设综合要素投入带来的边际绩效与环境财务绩效本身呈现线性

负相关的基本假设推导出logistic模型,而该假设本身符合一般资源约束的实际条件,且在其中纳入资源阻滞因子便于未来在考虑实际资源约束变化时有效调整指数模型,符合指数化构建的目的和要求。从模型方法的选择和最优化角度来看,logistic模型对环境财务绩效得分作了这样的映射, $f:(-\infty,+\infty)\rightarrow(0,1)$,该映射使得无论得分有多大或多小,其范围均在确定值域 $(0,1)$ 内,符合环境财务绩效指数受资源总量及环境状态上限约束的性质,而采用其他常用的非线性模型(如指数函数、对数函数或幂函数)均无法满足环境财务绩效指数的该种性质。因此,综合考虑模型方法的原理和优化以及环境财务绩效的物理性态,因此笔者认为采用logistic模型对环境财务绩效进行指数化较为贴切可行。具体计算步骤如下。

设 P_i 为某一年各省份的环境财务绩效评估得分值由小到大排列的一组数据(其中,设该年所有省份得分的最小值为 $P_{\min}$), t 为一组从0开始的与 P_i 线性映射的数列, $x(t)$ 为该年各省份相应的环境财务绩效指数, $r(x)$ 为该年各省份环境财务绩效指数的增长率, $r=r(0)$ 。考虑 $r(x)$ 与 $x(t)$ 呈现线性负相关,则有

$$r(x)=r-sx(r,s>0) \tag{5}$$

当环境财务绩效增长率 $r(x)=0$ 时,环境财务绩效指数有最大值为 x_m ,则可解出 $s=r/x_m$,环境财务绩效指数的微分方程可构建如下:

$$\frac{dx}{dt}=r(x)x,x(0)=x_0 \tag{6}$$

将 $r(x)=r-sx$ 以及 $s=r/x_m$ 带入方程,可得出:

$$\frac{dx}{dt}=rx\left(1-\frac{x}{x_m}\right),x(0)=x_0 \tag{7}$$

解得:

$$x(t)=\frac{x_m}{1+\left(\frac{x_m}{x_0}-1\right)e^{-rt}} \tag{8}$$

易得在 $t=\frac{\ln(x_m/x_0-1)}{r}$ 处为该函数曲线的拐点,进行变量代换:令 $x_m=1,t=P_i-P_{\min},r=\frac{1-x_0}{P_{\max}-P_{\min}}$,考虑拐点在主成分分析分值为0时取得,可解出环境财务绩效指数的初始值 x_0 。考虑logistic函数指数模型中的资源阻滞因素,加入资源阻滞因子 $\lambda=10$,则原环境财务绩效指数函数变为:

$$x(P_i)=\frac{1}{1+\lambda\left(\frac{1}{x_0}-1\right)e^{-\lambda(1-x_0)(P_i-P_{\min}/P_{\max}-P_{\min})}} \tag{9}$$

根据该模型原理,采用Matlab2014a最终算出

中国各地区工业行业的年度环境财务绩效指数值(表5)。

表5 2011—2014年中国各地区工业行业年度环境财务绩效指数

序号	地区	2014年	2013年	2012年	2011年
1	北京	0.9511	0.9527	0.9519	0.9479
2	天津	0.6863	0.7551	0.7556	0.5038
3	河北	0.3226	0.4757	0.3778	0.2222
4	山西	0.1123	0.0869	0.1428	0.2564
5	内蒙古	0.1323	0.1556	0.2701	0.2249
6	辽宁	0.2405	0.4238	0.3598	0.1126
7	吉林	0.4348	0.5247	0.4599	0.1907
8	黑龙江	0.1419	0.1972	0.2786	0.3347
9	上海	0.7165	0.8623	0.7497	0.4072
10	江苏	0.5988	0.8959	0.6064	0.6680
11	浙江	0.5788	0.6793	0.4835	0.2393
12	安徽	0.3734	0.3544	0.4684	0.2510
13	福建	0.2897	0.2807	0.2888	0.1899
14	江西	0.4014	0.3978	0.5173	0.1875
15	山东	0.8742	0.4445	0.8402	0.5630
16	河南	0.3655	0.4296	0.4823	0.2240
17	湖北	0.2841	0.3779	0.3510	0.1028
18	湖南	0.3148	0.3459	0.2705	0.1895
19	广东	0.6335	0.7433	0.6063	0.2021
20	广西	0.2153	0.2181	0.2243	0.1334
21	海南	0.1252	0.1675	0.1331	0.5940
22	重庆	0.5388	0.6282	0.4476	0.1085
23	四川	0.2900	0.3592	0.3725	0.3245
24	贵州	0.2135	0.0980	0.1705	0.3707
25	云南	0.1140	0.2076	0.1023	0.1132
26	陕西	0.2224	0.2993	0.2705	0.2091
27	甘肃	0.1494	0.1882	0.1253	0.0803
28	青海	0.1437	0.1823	0.1308	0.1413
29	宁夏	0.0771	0.0753	0.0762	0.1118
30	新疆	0.1126	0.1213	0.1319	0.1176

五、结论与展望

研究表明:第一,中国工业行业的环境财务绩效总体上呈由东向西逐步下降的地区特征。第二,中国工业行业已在控制污染源及环境治理成本等方面取得了一定成效,但废弃物循的环利用效率和环境治理投资的有效性仍有待提高。

针对以上研究结果,笔者认为要想提升中国的工业环境财务绩效并实现新绿色经济理念提出的可持续发展要求,可以从以下几个方面着手:第一,制度的构建。建立全面系统的区域环境财务绩效评估机制,并将其纳入地方政绩考核制度和资本市场监管体系;开展评估工作时应系统学习和借鉴各国国际组织在相关评估领域的研究基础和成功经验,除了考核传统的能耗排污等指标外,还应考虑到循环利用等各个方面,不仅评估现状,更应关注被评估对象发展的可持续性,以增强评估的全面性、科学性和规范性。第二,环境治理资金的投入。为提高环境

治理投资绩效,工业企业在加大治理投资力度的同时更应关注这些投资的使用情况,结合区域发展特征和实际污染源认真研究并有针对性地配置技术、人员和经费等投入并使各项投入要素之间能够相互匹配;同时,政府应从制度层面统筹环境治理工作,对治理资金的调拨进行统一规范,并借鉴国际上的成熟经验重新界定对环境治理投资的统计口径,从而客观反映环境治理投入效率。第三,循环利用的加强。大力发展废弃物循环利用技术,提高对于工业废物的再使用,并建立配套的循环经济管理实施体系和综合评价体系。第四,经济发展模式的提升。工业经济发展必须尊重地球边界和自然极限,政府应从制度层面要求工业行业在发展经济的同时实现自然资本的非减发展,将投资从传统的消耗自然资本转向维护和扩展自然资本,彻底终结过去40年占主导地位的褐色经济发展模式,最终实现工业经济的强可持续发展。

参考文献:

[1] 诸大建. 从“里约+20”看绿色经济新理念和新趋势[J]. 中国人口·资源与环境,2012,22(9):1-7.

[2] 周红霞,伍中信. 基于超契约的环境审计模式再认识[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版),2015,17(1):80-87.

[3] 葛家澍,李若山. 九十年代西方会计理论的一个新思潮——绿色会计理论[J]. 会计研究,1992(5):1-6.

[4] IWATA H, OKADA K. How does environmental performance affect financial performance? Evidence from Japanese manufacturing firms[J]. Ecological Economics, 2011(70): 1691-1700.

[5] MISANI N, POGUTZ S. Unraveling the effects of environmental outcomes and processes on financial performance: a non-linear approach [J]. Ecological Economics,2015(109):150-160.

[6] 彭星. 环境分权有利于中国工业绿色转型吗? 产业结构升级视角下的动态空间效应检验[J]. 产业经济研究,2016(2):21-31.

[7] 董锁成,于会录,李宇,等. 中国工业节能: 循环经济发展的驱动因素分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2016,26(6):27-33.

[8] 徐沛勳,袁广达. 工业生态建设的评估体系及其理论阐释[J]. 改革,2016(4):74-84.

[9] 曹东,赵学涛,杨威杉. 中国绿色经济发展和机制政策创新研究[J]. 中国人口·资源与环境,2012,22(5):48-54.

[10] 樊纲,王小鲁,朱恒鹏. 中国市场化指数——各地区市场化相对进程 2009 年度报告[M]. 北京:经济科学出版社,2010.

[11] 王敏,熊丽君,黄沈发,等. 崇明生态岛建设的生态环境指标体系研究[J]. 中国人口·资源与环境,2010,

- 20(3):341-344.
- [12] VASILJEVIC-SHIKALESKA A, GJOZINSKA B, STOJANOVIKJ M. The circular economy-a pathway to sustainable future [J]. Journal of Sustainable Development, 2017, 7(17):13-30.
- [13] FUJII H, ASSAF A, MANAGI S, et al. Did the financial crisis affect environmental efficiency? Evidence from the Japanese manufacturing sector [J]. Environmental Economics & Policy Studies, 2016, 18(2):159-168.
- [14] 王红, 齐建国, 刘建翠. 循环经济协同效应: 背景、内涵及作用机理[J]. 数量经济技术经济研究, 2013(4): 138-149.
- [15] 方志耕, 刘思峰, 朱建军, 等. 决策理论与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [16] 马骏, 王雪晴. 长江经济带工业环境效率差异及其影响因素——基于超效率 DEA-Malmquist-Tobit 模型[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2017, 19(3): 49-54.
- [17] 庞瑞芝, 李鹏. 中国新型工业化增长绩效的区域差异及动态演进[J]. 经济研究, 2011(11): 36-48.
- [18] 谢东明, 王平. 生态经济发展模式下中国企业环境成本的战略控制研究[J]. 会计研究, 2013(3): 88-94.
- [19] 陈翔, 肖序. 中国工业产业循环经济效率区域差异动态演化研究与影响因素分析——来自造纸及纸制品业的实证研究[J]. 中国软科学, 2015(1): 160-171.
- [20] 毛晖, 汪莉, 杨志倩. 经济增长、污染排放与环境治理投资[J]. 中南财经政法大学学报, 2013(5): 73-79.
- [21] 张亚斌, 马晨, 金培振. 中国环境治理投资绩效评价及其影响因素——基于面板数据的 SBM-TOBIT 两阶段模型[J]. 经济管理, 2014(4): 171-180.
- (责任编辑: 高虹)

河海大学举行《河海月刊》创办 100 周年纪念座谈会

2017 年 12 月, 河海大学举行《河海月刊》创办 100 周年纪念座谈会。校党委书记唐洪武、校长徐辉、江苏省期刊协会会长沈建国、中国水利学会副秘书长刘咏峰、河海大学原党委书记、校长姜弘道、《水利学报》主编程晓陶等参加座谈会。副校长郑金海主持座谈会。

唐洪武书记指出, 今天召开《河海月刊》创办 100 周年纪念座谈会很有意义, 是贯彻党的十九大精神和学校第十三次党代会精神的一个重要举措。河海是中国水利高等教育的发源地, 《河海月刊》的创办标志着中国水利期刊的肇始和发展, 其办学理念值得我们挖掘、继承和弘扬。要充分认识期刊在高校“双一流”建设和提升国内外影响力中的作用。他在充分肯定办刊成果的同时, 希望河海期刊要有先进的办刊理念, 并在世界一流大学的建设中传承和发扬光大; 要紧密追踪国际学术前沿与发展趋势, 重视重大现实问题的研究和学科交叉研究, 办出品牌特色; 要与国内外相关的学术机构、期刊加强交流, 研讨学术观点, 相互促进, 共同发展, 有效地开发、利用学术资源, 更多地吸引和刊发优质稿件; 要承担科学传播的责任, 利用互联网+媒体融合技术加大推介和传播力度, 扩大期刊品牌的宣传; 要加强期刊编辑的培训工作, 与高水平的国外编辑队伍进行交流, 与高校、科研机构、实验室、一流学会、专业委员会紧密合作, 积极参与国际国内学术会议, 跟踪学术发展动向。

徐辉校长介绍了河海大学基本情况以及《河海月刊》的发展历史。他指出, 《河海月刊》于 1917 年冬创刊, 以“研究学术, 联络师生校友, 互通信息”为办刊宗旨, 设有论著、调查、纪事、通讯等栏目。从创刊至 1927 年, 《河海月刊》及其姊妹刊《河海周报》紧密结合我国实际, 刊发了大量科研、生产应用成果, 其中多数成果被编入当时国内的教材、讲义, 改变了当时英文教材一家独大的局面, 为推动水利工程技术人才培养和工程建设发挥了巨大作用。他强调, 创办出一流学术期刊是一流大学和一流学科建设的使命所在, 更是扎根中国大地办世界一流大学的必然要求。当前, 河海大学正在深入贯彻落实党的十九大精神和习近平总书记新时期治水兴水重要战略思想, 要紧密围绕经济社会发展和水利行业需求办学, 以一流学术期刊建设为重要抓手, 全面推进学校双一流建设。希望河海大学学术期刊编委会新一届编委会凝心聚力, 齐心协力, 持续推动河海期刊的进一步发展进步。

江苏省期刊协会会长沈建国指出, 召开此次座谈会有利于弘扬先辈们复兴中华的担当精神, 有利于传承前辈们求实创新的办刊风格。希望河海大学期刊以纪念《河海月刊》创办 100 周年为契机, 进一步提高办刊质量。

中国水利学会副秘书长刘咏峰指出, 纪念《河海月刊》创办 100 周年, 弘扬历史文化、传承河海精神, 共商办好水利期刊、服务水利事业的大计, 具有十分重要的意义, 是中国水利期刊发展史上的大事。希望在广大办刊人员的共同努力下, 建立起期刊伦理规范, 使科技期刊成为倡导科学道德和优良学风、荟萃优秀成果、培育优秀人才的净土沃土, 及时发现和发表创新成果, 搭建相关专业学术论文交流研讨平台, 为实现习近平总书记“把论文写在祖国的大地上”的要求共同努力!

与会学者回顾了中国水利学术期刊的百年发展历程、当代水利科技期刊对其根脉的传承和发展, 并就河海期刊和水利期刊的未来发展进行了探讨。

河海大学期刊新老主编和编委代表、中国水利学会期刊工作委员会负责人、江苏省科技期刊学会负责人, 以及校档案、校史、水利史相关专家和学者等近 50 人参加座谈会。

(本刊编辑部供稿)