

环境规制与产业结构生态化转型

——基于山东省十七地市的实证分析

吕明元 安媛媛

(天津商业大学经济学院,天津 300134)

[摘要] 如何实现产业结构的生态化转型是当前经济发展面临的主要问题。依据 Baumol 修正模型,从理论上证明环境规制的存在能促使产业结构实现调整、转型,在此基础上选取山东省十七地市作为研究对象,利用 2008 - 2012 年的面板数据进行实证分析。研究发现,当期环境规制和滞后一期的环境规制措施均能引起能源消耗的降低和污染排放的减少,从而实现产业结构的生态化转型,且滞后一期的环境规制措施效果优于当期环境规制,说明环境规制发挥作用存在时滞。

[关键词] 环境规制;产业结构;生态化
[DOI 编码] 10.13962/j.cnki.37-1486/f.2014.06.001
[中图分类号]F062.9 **[文献标识码]**A **[文章编号]**2095-3410(2014)06-0005-06

一、引言与文献综述

伴随近年频繁曝光的经济发展过程中出现的环境问题,政府越来越重视环境保护,颁布了一系列有关环境保护的法律法规,同时不断提高环境规制的强度,包括投资建设一系列污染治理项目,增加环境费用和环境投资。作为全国排名靠前的经济大省,山东省在经济发展过程中也面临着如何兼顾经济发展和环境保护的问题。从 2002 年开始,山东省就开始探索能实现可持续发展的道路,进一步加大环保力度,2008 年出台了《2008 - 2012 年度生态省建设市长目标责任书考核办法》,2012 年山东省当年污染治理项目完成投资额 456759 万元。这些措施取得了一定成效,但是要从根本上解决环境问题,防止先污染后治理的经济发展模式,还要不断促进产业结构调整、升级,以环境规制实现山东省产业结构的生态化转型。从山东省产业结构来看,无论是行业产值还是就业份额,服务业发展相对滞后,对经济发

展的贡献不足。相应地,能源消耗和污染排放形势一直十分严峻。2012 年,山东省第三产业对经济增长的贡献率仅为 37.1%,远低于第二产业的 58.8%^①。因此,破解能源资源约束和缓解生态环境压力,必须以产业结构调整、实现产业结构生态化转型为出发点。2008 - 2012 年,山东省产业结构逐渐调整,服务业产值增加值占 GDP 的份额不断增加。在环境规制强度不断增大以促进产业结构调整的背景下,这些环境保护和规制措施是否对产业结构的生态化转型产生影响? 这些影响是积极的还是消极的? 为了更好地实现产业结构转型,从根本上降低经济发展过程中的环境和资源压力,实现环境规制与产业结构生态化转型的协调融合,本文将对上述问题进行理论和实证分析。

国内外学者对环境规制进行了大量的研究,既有文献主要从三个方面进行分析:一是环境规制与国际产业转移。这部分研究成果主要是围绕“污染

[基金项目] 本文是国家社会科学基金项目“生态型产业结构评价体系构建与测度:对我国典型区域的实证分析”(项目编号:13BJY007)和山东省优秀中青年科学家科研奖励基金“完善节能减排体制机制和政策体系研究”(项目编号:BS2009SF008)的阶段性成果。

[作者简介] 吕明元(1966 -),男,山东胶南人,天津商业大学经济学院教授,博士。主要研究方向:区域经济与产业发展。

避难所假说”的检验,即发展中国家相对不太严格的环境规制是否会导致发达国家将污染型产业转移进来。Yang 和 Kolstand (2002)^[1]认为,环境规制强度较低的发展中国家,通常会吸引来自发达国家美国污染密集型行业的更多投资。Quiroga 等(2009)^[2]通过对 71 个国家样本的研究认为“污染避难所假说”是存在的。也有学者持相反的观点,Ederington 等(2006)^[3]利用 1974 - 1994 年的数据,认为美国并不存在明显地把污染密集型产业转移到其他国家的情形。卢新德、刘小明、刘长美(2010)^[4]研究发现,我国的环境规制和吸收的外商直接投资存在长期稳定的正向关系。二是环境规制与经济增长或技术创新。相关研究成果主要是围绕“遵循成本说”与“创新补偿说”展开。前者认为企业的生产成本随着污染治理的增加而增加,从而限制利润最大化企业的产出,导致生产和竞争能力的下降,即“绿色”与效率之间,只能二者取其一。Gray(1987)^[5]以全要素生产率作为竞争力指标,采用美国制造业截面数据进行实证研究,得出污染减排支出阻碍全要素生产率增长的结论。后者认为合理设计的规制政策可以激发企业的创新行为,提高生产效率,降低成本,进而抵消环境规制和创新投入本身所带来的额外成本(Porter 和 van der Linde, 1995)^[6]。张成(2010)^[7]、熊艳(2011)^[8]、原毅军和刘柳(2013)^[9]的研究结果更偏向于“创新补偿说”。三是环境规制与产业结构。王金(2009)^[10]利用灰色关联法分析了合肥实施环境规制与产业结构调整升级的关系,认为环境规制促进了合肥产业结构的调整升级。

从国内外研究成果来看,关于环境规制的文献已经十分丰富,但具体到环境规制对产业结构转型影响的文献则相对较少。虽然国内有少量学者研究环境规制对产业结构转型的影响,但研究主要集中在产业内二、三产业的比例变动,缺少对这种变动带来的能源消耗和污染排放变化进行实证分析。因此,本文在借鉴前人成果的基础上,构建环境规制影响产业结构生态化转型的模型并进行实证分析。本文的产业结构生态化转型是指,伴随产业结构中第二、三产业比例变化,相应地引起能源消耗的降低和污染排放的减少。未来降低区域能耗和污染排放,

关键还是要实现产业结构的生态化转型。本文的第二部分基于 Baumol 修正模型将环境规制对产业结构转型的影响进行理论分析,第四部分选取山东省十七地市为研究对象进行实证分析。

二、环境规制与产业结构生态化转型的理论模型

20 世纪 60 年代,城市财政危机成为美国主要的经济问题,为了研究城市发展中的财政危机问题,鲍莫尔于 1967 年提出了两部门非均衡经济增长模型。鲍莫尔将经济系统分为两个主要的部门,分别是技术停滞部门和技术进步部门。基于 Baumol 模型,本文将农业和工业设为部门一,服务业设为部门二。同时做如下假定:(1)部门一不存在技术进步,部门二的技术进步率为 γ ;(2)只有劳动一种生产要素,且劳动力总量不变,为方便计算,假定劳动力总量为 1。劳动力总量不变代表不存在经济增长,但是政府可以通过施加环境规制措施,引导资源从工业和农业部门向服务业流动。

其生产函数形式如下:

$$Y_{1t} = aL_{1t}^{\gamma} \quad (1)$$

$$Y_{2t} = \varphi(b)L_{2t}^{\gamma}e^{\gamma t} \quad (2)$$

其中, Y_1 和 Y_2 分别代表部门一和部门二产值, $0 < \gamma < 1$ 。为分析环境规制对产业结构转型的影响,本文参考 Roubini 和 Sala - i - Martin (1992)^[11]的方法,在部门二的生产函数中加入 $\varphi(b)$ 项。其中, b 为经济中环境规制强度, $\varphi(b)$ 为技术进步函数, $0 < \varphi(b) < 1$, $\varphi'(b) > 0$, 即环境规制强度 b 越高, $\varphi(b)$ 越大。由部门二的生产函数(2)式得出,其他条件保持不变,环境规制强度越高,服务业部门的产出就越大。

由于劳动力可以在部门一和部门二之间自由流动,所以当经济达到均衡时,两部门的工资水平会相等。将(1)、(2)式分别对 L 求导就可以得出均衡时劳动力工资水平,即:

$$\gamma a L_{1t}^{\gamma-1} = \omega_t \quad (3)$$

$$\gamma \varphi(b) L_{2t}^{\gamma-1} e^{\gamma t} = \omega_t \quad (4)$$

由式(3)、(4)可得:

$$L_{2t} = (a^{-1} \varphi(b) e^{\gamma t})^{\frac{1}{1-\gamma}} L_{1t} \quad (5)$$

劳动力总量不变,即 $L_{1t} + L_{2t} = 1$, 结合式(5)可

得:

$$L_{1t} = \frac{1}{1+A} \quad (6)$$

$$L_{2t} = \frac{A}{1+A} \quad (7)$$

$$\omega_t = \alpha\gamma(1+A)^{1-\gamma} \quad (8)$$

其中, $A = (a^{-1}\varphi(b)e^{\gamma t})^{\frac{1}{1-\gamma}}$ 。经济达到均衡时部门产值等于劳动力数量与边际成本的乘积, 边际成本又等于均衡工资水平, 据此得到:

$$\frac{Y_2}{Y_1} = \frac{L_2 \times MC}{L_1 \times MC} = \frac{L_2 \times \omega}{L_1 \times \omega} = \frac{L_2}{L_1} \quad (9)$$

结合式(6)、(7), 得到:

$$\frac{Y_2}{Y_1} = \frac{L_2}{L_1} = A = (a^{-1}\varphi(b)e^{\gamma t})^{\frac{1}{1-\gamma}} \quad (10)$$

由式(10)可以看出, 随着环境规制强度的提高, A 值变大, 相应地部门二产值相对于部门一的比例会越来越高, 即环境规制引起了产业结构的调整, 而服务业比重提高会减少能源消耗和污染排放, 逐步实现产业结构的生态化转型。

三、环境规制强度指数构建

(一) 环境规制指标的选取

构建环境规制强度指数是本文研究的重点。现有环境规制强度的衡量存在以下不足: (1) 指标选择的单一性。国外学者有的仅用稽查次数或征收的污染税来衡量环境规制强度。国内相关研究受限于相关统计数据的可得性, 只选取当年的污染治理完成投资额、实施的污染治理项目或环境规制执法强度作为环境规制衡量指标。(2) 指标选取的随机性。环境规制是政府行为, 所以在选取环境规制强度指标时, 应从政府角度出发。于同申(2010)^[12]和张成(2010)^[6]等分别选取省际治理工业污染项目投资额和废水、废气污染治理设施的当年人均运行费用来衡量环境规制强度, 虽然这两个指标能够反映环境治理投资力度, 但是无法说明环境规制力度是来自政府还是政府和企业的合力。此外, 国内部分研究选取了工业废水排放达标率、工业二氧化硫排放达标率、工业烟尘排放达标率等指标来测度环境规制。本文认为, 这几个指标更多体现的是环境规制的结果, 除此之外还有很多因素影响污染物排放达标率, 因此用这些指标衡量环境规制强度并不

可靠。

鉴于此, 结合指标数据的可得性和可比性原则, 本文选取污染治理本年完成投资额、当年污染治理施工项目数、已发放许可证企业数、关停并转迁企业数、污染费征收五个指标, 通过综合评价的方法测度环境规制强度。相关数据来自《山东省统计年鉴》、山东省环保厅和地方环保局加总。

(二) 环境规制强度指数测度

本文将利用郭亚军(2002)^[13]针对时序立体数据表提出的一种确定权重系数的方法“‘纵横向’拉开档次”来综合评价山东省 17 地市的环境规制强度, 时间为 2008 - 2012 年。

首先, 假定有 n 个被评价对象 $S_1, S_2 \cdots S_n$, m 个评价指标 $X_1, X_2 \cdots X_m$, 且按时间顺序 $t_1, t_2 \cdots t_T$ 获得原始数据 $\{X_{ij}(t_k)\}$ 、 $\{X_{ij}(t_k)\}$ 为时序立体数据表^[13], 则对于时刻 $t_k (k = 1, 2 \cdots T)$ 的综合评价函数为:

$$y_i(t_k) = \sum_{j=1}^m \omega_j x_{ij}(t_k), \quad i = 1, 2 \cdots n; k = 1, 2 \cdots T \quad (11)$$

其次, 对各时期原始数据进行最大最小值标准化处理, 消除量纲, 处理后分别得到矩阵 $A_k (k = 1, 2 \cdots T)$, 令矩阵 $H_k = A_k^T A_k (k = 1, 2 \cdots T)$, 同时令 $H = \sum_{k=1}^T A_k^T A_k$ 。郭亚军的“‘纵横向’拉开档次”确定权重系数的原则在于, 使时序立体数据表上各被评价对象表现出最大的差异性。该差异性可用各评价对象 $y_i(t_k)$ 的总离差平方和表示。

$$\sigma^2 = \sum_{k=1}^T \sum_{i=1}^n (y_i(t_k) - \bar{y})^2 \quad (12)$$

由于 $\bar{y} = 0$, 所以

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \sum_{k=1}^T \sum_{i=1}^n (y_i(t_k))^2 = \sum_{k=1}^T [W^T H_k W] \\ &= W^T \sum_{k=1}^T H_k W \end{aligned} \quad (13)$$

式(13)中, $W = (\omega_1, \omega_2, \cdots, \omega_m)^T$, $H = \sum_{k=1}^T A_k^T A_k$ 。

当 W 取矩阵 $H = \sum_{k=1}^T A_k^T A_k$ 的最大特征值所对应的特征向量时, σ^2 取最大值。为便于计算, 限制 $\|W\| = 1$ 。

最后, 将所求得的 ω_j 和 2008 - 2012 年山东省 17 地市的上述五个指标数据代入(1)式, 即可求得

环境规制强度指数(见表 1)。由表 1 可知,逐年来看,各地区环境规制强度有逐渐上升的趋势,可见经济发展面临的环境约束在增强。从同一时期各地区环境约束来看,经济发展水平高或污染强度大的地区环境规制水平相对较高(如青岛、烟台、济南、淄博),而经济发展水平低的地区环境规制强度也相对较弱。

表 1 2008 - 2012 年山东省 17 地市环境规制强度指数表					
	2008	2009	2010	2011	2012
济南市	0.7646	0.7170	0.5226	0.6805	0.7726
青岛市	0.5480	0.7277	0.8032	0.7573	0.7325
淄博市	0.4922	0.6465	0.5792	0.6584	0.8884
枣庄市	0.4807	0.5746	0.4631	0.6000	0.8267
东营市	0.5797	0.5528	0.5204	0.5642	0.6228
烟台市	0.5578	0.5534	0.6017	0.7021	0.8826
潍坊市	0.6729	0.7329	0.4349	0.5885	0.8014
济宁市	0.7405	0.6441	0.6017	0.6011	0.7486
泰安市	0.5088	0.4554	0.5050	0.6575	0.8606
威海市	0.7574	0.6820	0.7090	0.7524	0.7106
日照市	0.6906	0.6817	0.6476	0.7565	0.8450
莱芜市	0.5901	0.6103	0.6704	0.6757	0.7386
临沂市	0.5543	0.5035	0.5429	0.7508	0.7375
德州市	0.4876	0.6003	0.5986	0.6149	0.6565
聊城市	0.6381	0.7232	0.6125	0.6930	0.7533
滨州市	0.4806	0.4870	0.6865	0.6043	0.6603
菏泽市	0.5694	0.2479	0.6631	0.6065	0.6412

四、模型建立与变量、数据说明

(一)建立模型

本文旨在分析环境规制对产业结构生态化转型的影响,低能耗、低排放是未来产业结构升级、转型的战略选择。通过文中第二部分对 Baumol 理论模型的分析可以得出,环境规制对产业结构的调整有着直接影响。但产业结构比例的变动,能够在多大程度上实现节能降耗,还需要进一步的实证分析。对于产业结构生态化转型的度量,本文拟选取能源消耗强度以及污染排放强度两个指标进行考察。

影响能源消耗的因素除了政府环境规制带来的客观约束外,技术水平也会产生直接影响,因此本文将技术作为其他控制变量加入模型中。此外,环境规制发挥作用并最终引起能耗降低需要的时间一般较长,所以模型中还引入了环境规制强度的一期滞后变量。据此,本文将环境规制对能源消耗强度影响的模型设定为:

模型 1 : $\ln EC_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln ERI_{i,t} + \alpha_2 \ln ERI_{i,t-1} + \alpha_3 \ln TL_{i,t} + u_{i,t}$

处理面板数据时,时间间隔较短会造成单位根

检验方法失效,为此本文对各数据作对数化处理,处理后数据非平稳的可能性大大降低。类似地,建立环境规制强度对污染排放强度影响的实证模型:

模型 2 : $\ln PEI_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln ERI_{i,t} + \beta_2 \ln ERI_{i,t-1} + \beta_3 \ln TL_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$

其中, $EC_{i,t}$ 表示能源消耗强度; $PEI_{i,t}$ 表示污染排放强度; $ERI_{i,t}$ 表示环境规制强度,即表 1 中的数据; $ERI_{i,t-1}$ 表示滞后一期的环境规制强度; $TL_{i,t}$ 表示技术水平,用 R&D 经费支出占地区 GDP 的比重表示,通过 2008 - 2012 年《山东省统计年鉴》中数据计算得到; i 表示地区($i = 1, 2 \cdots 17$); t 表示时间($t = 2008, 2009 \cdots 2012$); $u_{i,t}$ 和 $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项。

(二)变量和数据说明

1. 能源消耗强度

用生产万元 GDP 消耗的标准煤来表示,数据来源于 2008 - 2012 年山东省统计年鉴,单位是吨标准煤/万元。

2. 污染排放强度

用构建综合评价指标的方法来得到,选取废水、化学需氧量、氨氮排放量、二氧化硫和二氧化碳排放五个指标,利用综合评价方法进行测度。首先将各指标值除以该地区 GDP,然后进行最大最小值标准化处理,并利用平均赋权法得到它们的权重。最后将标准化的指标值与其对应的权重相乘进行加总,就得到污染排放强度指数(见表 2)。

表 2 2008 - 2012 年山东省 17 地市污染排放强度指数表					
	2008	2009	2010	2011	2012
济南市	0.5762	0.4837	0.5890	0.4120	0.5090
青岛市	0.3491	0.4862	0.6568	0.3825	0.2976
淄博市	0.6905	0.6082	0.6876	0.4379	0.5919
枣庄市	0.9612	0.5776	0.2525	0.6605	0.2002
东营市	0.8595	0.7980	0.2546	0.3114	0.3020
烟台市	0.4727	0.4357	0.3524	0.4150	0.4580
潍坊市	0.8538	0.6805	0.4076	0.4120	0.4825
济宁市	0.2238	0.6513	0.5945	0.4159	0.5792
泰安市	0.5041	0.5056	0.5006	0.5995	0.5895
威海市	0.6749	0.4645	0.4168	0.1275	0.4506
日照市	0.5705	0.5491	0.4802	0.3148	0.3505
莱芜市	0.6442	0.7571	0.7175	0.6287	0.4086
临沂市	0.6559	0.4040	0.4660	0.3767	0.4835
德州市	0.5959	0.5653	0.4217	0.4994	0.4365
聊城市	0.8002	0.5088	0.2680	0.2390	0.4505
滨州市	0.5059	0.5672	0.5414	0.4596	0.4888
菏泽市	0.5399	0.7050	0.2787	0.3717	0.4124

关于碳排放数据,本文参考徐国泉(2006)^[14]等人提出并改进的碳排放量分解模型中的算法,具体

公式如下：

C_{CO_2} = c \sum_{j=1}^3 E_{i,j,t} \tag{14}

其中,C_{CO_2}表示折算后的总的碳排放量,c为碳与标准煤的转换系数(1kg 标准煤=0.67kg 碳,国家发改委能源研究所推荐值为0.67)^②,E_{i,j,t}为t时期城市i第j(j=1,2,3)产业对能源的终端消费量。从山东省碳排放趋势图(图1)来看,山东省碳排放总量在逐年上升。

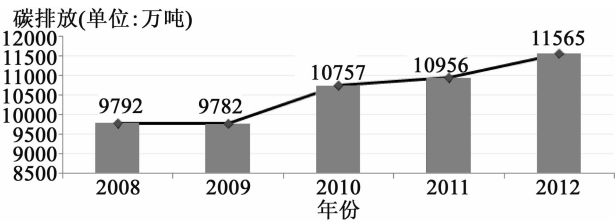


图1 山东省2008-2012年碳排放量(单位:万吨)

五、实证分析

以模型1、2为基准,利用山东省17地市2008-2012年的面板数据进行实证分析。由于是面板数据,不能采用普通OLS方法进行估计,两组模型Hausman检验结果P值均大于0.05,表明此处运用随机效应模型优于固定效应模型,回归结果见表3。模型整体通过显著性检验,两个模型的F统计量均大于F_{0.05}(3,81)=2.76。在1%的显著性水平下,当期环境规制对能源消耗强度和污染排放强度均有显著影响;环境规制强度上升1%,相应地引起能源消耗强度下降0.11%,污染排放强度下降0.22%。此外,实证结果还表明在5%显著性水平下,滞后一期的环境规制对能源消耗强度和污染排放强度的影响要大于当期环境规制;滞后一期环境规制强度提

表3 环境规制对产业结构生态化转型的影响

被解释变量	模型1	模型2
	lnEC	lnPEI
环境规制(lnERI)	-0.113745*** (-5.53618)	-0.223694*** (-6.73257)
滞后一期环境规制 (lnERI_{t-1})	-0.130793** (-2.24343)	-0.277506*** (-9.47735)
技术水平(lnTL)	-0.270395** (-1.97587)	-0.174697** (-2.07643)
常数项C	-3.237495 (-0.93848)	-0.902044** (-2.35406)
Hausman 检验结果(p 值)	0.57231	0.35713
F 统计量	17.88953	16.39033

注:计量结果由EViews.6给出,***、**、*分别表示在5%和1%显著性水平下显著;括号内为对应解释变量的t统计值。

高1%,分别可引起能源消耗强度和污染排放强度下降0.14%和0.28%。引入的其他控制变量技术水平,在5%显著性水平下,对能源消耗强度和污染排放强度也有显著影响。

综合以上分析,环境规制促进产业结构调整的同时,能够不同程度地降低能源消耗和污染排放,推动产业结构的生态化转型;滞后一期环境规制的节能降耗效应优于当期环境规制,说明环境规制发挥作用存在一定的时滞。

六、结论与政策建议

本文研究了环境规制对产业结构生态化转型的影响。前半部分的理论分析得出,实施环境规制能引起经济中服务业产值比重的增加,同时减少农业和工业的产值比重,即环境规制对产业结构调整有直接影响。后半部分实证分析了环境规制对能源消耗和污染排放的影响。实证结果表明,环境规制能够不同程度地降低能源消耗和污染排放,推动产业结构的生态化转型。根据本文的理论和实证研究,现提出如下政策建议:

(一)坚持实施环境规制,并加大环境规制力度

本文的实证分析得出,当期和滞后一期的环境规制对降低能源消耗和污染排放均有显著作用,能促进产业结构调整、升级,并最终促使产业结构向生态化转型。因此,一方面要继续加大环境规制的力度;另一方面,设计有效的环境规制监督系统,确保环境规制目标的实现^[15]。

(二)继续鼓励技术创新

环境规制强度每提高1个百分点,可引起能耗下降0.11个百分点;技术水平提高1%,能导致能源消耗下降0.27%,说明技术水平的提高比环境规制对降低能耗的作用更为显著。因此,在提高环境规制强度的同时,不能忽视技术创新对产业结构生态化转型的促进作用。

(三)发展第三产业特别是生产性服务业,对促进产业结构生态化转型具有重要意义

目前,山东省服务业发展仍相对滞后,2012年服务业占山东省经济比重仅为39.98%,这也是造成能源消耗强度和污染排放强度相对较高的重要原因。重视服务业的发展,不断提高第三产业比重,是未来产业结构转型升级的战略方向。

【注】

①数据来自2012年《山东省统计年鉴》

②参见 <http://www.eri.org.cn/> (国家发改委能源所)。

参考文献:

[1] Yang Xing C. , Kolstad. Do Lax Environmental Regulations Attract Foreign Investment? [J]. Environmental and Resource Economics, 2002, 21(4).

[2] Quiroga M. T, Sterner, M. Persson. Have Countries with Lax Environmental Regulations a Comparative Advantage in Polluting Industries? [J]. Working Papers in Economics, 2009.

[3] Ederington J. , A. Levinson, J. Minier. Trade Liberalization and Pollution Havens [J]. in The Economics of Pollution Havens, ed. D. Fullerton, 220 - 280. Cheltenham, UK: Edward Elger Publishing, 2006.

[4] 卢新德,刘小明,刘长美.我国环境规制对外商直接投资影响的实证分析[J].山东经济,2010,(01).

[5] Gray W. B. The Cost of Regulation: OSHA, EPA and the Productivity Slowdown [J]. American Economic Review, 1987, 77(5).

[6] Porter M. C. , van der Linde. Toward a New Conception of the Environment - Competitiveness Relationship [J]. Journal of Economic Perspectives, 1995, 9(5).

[7] 张成,于同申,郭路.环境规制影响了中国工业的生

产率吗——基于 DEA 与协整分析的实证检验[J].经济理论与经济管理,2010,(03).

[8] 熊艳.基于省际数据的环境规制与经济增长关系[J].中国人口·资源与环境,2011,(05).

[9] 原毅军,刘柳.环境规制与经济增长:基于经济型规制分类的研究[J].经济评论,2013,(01).

[10] 王金.巢湖流域产业结构与水污染程度的关系研究——基于灰色关联分析法[J].资源开发与市场,2009,(07).

[11] Roubini, Nouriel, Xavier Sala - i - Martin. Financial Repression and Economic Growth [J]. Journal of Development Economics, 1992, 39(1).

[12] 于同申,张成.环境规制与经济增长的关系——基于中国工业部门面板数据的协整检验[J].学习与探索,2010,(02).

[13] 郭亚军.一种新的动态综合评价方法[J].管理科学学报,2002,(02).

[14] 徐国泉,刘则渊,姜照华.中国碳排放的因素分解模型及实证分析:1995 - 2004[J].中国人口·资源与环境,2006,(06).

[15] 郭庆.基于委托代理视角的环境规制监督系统设计[J].经济与管理评论,2012,(06).

(责任编辑:宋 敏)

