

环境规制与经济增长： 基于经济型规制分类的研究

原毅军 刘 柳*

摘要：从“遵循成本说”到“创新补偿说”，环境规制对经济增长的影响引发了大量的研究，但鲜有文献提及不同类型的环境规制对经济增长的影响，而这一问题又是环境政策制定的关键。为此，本文将环境规制分为费用型和投资型两类，并对 2004—2010 年中国大陆 30 个省（市、自治区）的面板数据进行实证检验，研究结果表明：费用型环境规制对经济增长无显著影响，而投资型环境规制显著促进经济增长。因此，本文认为环境政策的设计应充分体现对“绿色投资”（投资型）的鼓励，而非以增加企业成本（费用型）的形式存在，从而实现经济的“绿色增长”。

关键词：费用型环境规制 投资型环境规制 经济增长

一、引言

受金融危机和全球变暖的影响，欧、美、日等主要发达国家纷纷制定和推进短期内刺激经济复苏、中长期以应对气候变化的绿色发展规划，试图通过“绿色新政”（Green New Deal）^①在新一轮经济发展进程中实现自身的可持续发展。“绿色新政”的支持者认为合理设计的环境规制措施，能在降低化石燃料消耗的同时，促进经济增长，从而完成低碳经济转型。然而也有许多学者提出环境规制将会使企业处于竞争劣势，并造成潜在产出损失。

一般而言，环境规制将带来额外的税收、监管费用和行政费用，从而导致企业的生产成本上升，降低企业竞争力，对经济增长产生不利影响。但美国学者 Porter（1991）指出，环境规制不会降低企业（行业）竞争力，反而有可能增加企业（行业）竞争优势。“绿色”与效率之间，是取舍还是兼得？学者们基于不同的前提假设、分析方法和样本数据，对环境规制是否能提高效率、促进创新进行了大量的理论和实证研究，其观点主要分为以下两类：

一是“遵循成本说”。该观点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）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。之后，Gray 和 Shadbegian（2003）对不同年限和技术水平的美国造纸企业的研究也得出同样的结论。Ederington 和 Minier（2003）观察到，美国企业的净进口随着污染治理支出的增加而增加，即环境规制降低了企业竞争力。这类研究大多基于静态分析视角，假设技术、资源配置和消费者需求固定不变，其关注的重点是环境规制成本，包括：（1）与污染减排行为有关的直接成本；（2）环境规制引发的生产要素价格提高所造成

* 原毅军，大连理工大学经济学院，邮政编码：116023，电子信箱：yjyuan@dlut.edu.cn；刘柳，大连理工大学经济学院，邮政编码：116023，电子信箱：liu.liu2005@yahoo.com.cn。

本文获国家社会科学基金重点项目“污染减排对产业结构调整倒逼传导机制及政策研究”（编号：11AZD029）资助。感谢匿名审稿人提出的建设性修改建议，当然文责自负。

①“绿色新政”是由联合国秘书长潘基文在 2008 年 12 月 11 日的联合国气候变化大会上提出的一个新概念，是对环境友好型政策的统称，主要涉及环境保护、污染防治、节能减排、气候变化等与人和自然的可持续发展相关的重大问题。

的间接成本; (3) 企业为增加污染减排投资,而减少其他创新项目投资所导致的机会成本。

二是“创新补偿说”。该观点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 and van der Linde,1995)。这表示在一定条件下,“绿色”与效率是可以兼得的。根据“创新补偿”的程度,该观点可进一步分为“弱式波特假说”和“强式波特假说”两种形式。“弱式波特假说”认为环境规制能够激发创新,存在一定的成本节约效应(Pickman,1998; Brunnermeier and Cohen,2003; 赵红,2007);“强式波特假说”则更进一步,认为创新所带来的成本节约不仅能够全部抵消与环境规制相关的成本,甚至能够提升企业竞争力(以生产率或进口比重等指标衡量),增加企业利润(Hamamoto,2006; 王兵等,2008; Mazzanti and Zoboli,2009; 叶祥松、彭良燕,2011)。

在以上两类观点的基础上,学者们从不同的角度对环境规制与技术创新、经济增长的关系进行了更加深入的挖掘:张成等(2010)基于 DEA 方法测算出 1996-2007 年中国工业部门的全要素生产率,指出环境规制对生产率的正向促进作用在长期要比短期更为明显。熊艳(2011)采用“纵横向”拉开档次法构建并计算出环境规制强度指数,研究发现环境规制对经济增长的影响并非线性,而是先抑制,后促进的正 U 型关系。沈能和刘凤朝(2012)指出,环境规制对技术创新的促进存在地区差异,只有当环境规制强度跨越特定门槛值时,“波特假说”才能实现。李静和沈伟(2012)分别构建了废水、废气和固体废物的环境规制强度指数,结果表明只有对固体废物的规制满足波特假说“双赢”的效果。

国内外学者对环境规制与经济增长之间的关系进行了较为全面的研究,但这些研究通常并不区分不同的规制类型,而是将环境规制视为一个整体,以一个综合变量笼统地反映环境规制强度。在现有研究中,鲜有文献比较不同类型的环境规制对经济增长的影响,而这一问题却是有针对性地制定环境政策,实现经济“绿色”发展的关键,因此,在研究环境规制时,有必要进一步分析不同类型的环境规制对经济增长的影响。广义的环境规制可分为信息型(或劝导型)、合作型、经济型、管制型四类(Böcher,2012)。学界普遍认为经济型环境规制在实现外部成本的内部化上优于其他几类,且更加动态有效^①,也是环境规制改革的发展趋势。考虑到上述因素及数据的可获得性,本文仅对经济型环境规制进行讨论,如未特别说明,皆指经济型环境规制。

本文将经济型环境规制划分为费用型和投资型两类。费用型环境规制(下称环境费用)是指环境相关的资金投入中,未形成固定资产且仅有短期(一年以内)影响效果的资金,例如与环境相关的税收、监管费用和行政费用等;投资型环境规制(下称环境投资)是指环境相关的资金投入中,用于形成固定资产且存在长期(一年以上)影响效果的资金,例如环境友好型技术投资,环境治理设施投资等。然后,本文将环境规制视为一种投入要素,纳入生产函数框架中构建理论模型,最后对这两类环境规制的经济效应进行实证分析并提出政策建议。

二、环境作为投入要素的生产函数

生产函数法是目前处理环境投入最恰当的方法(Böhringer, et al., 2012),因此,本文将环境规制视为一种环境投入,并将其纳入生产函数框架中。假设地区 i ($i = 1, 2, \dots, N$) 在时间 t ($t = 1, 2, \dots, T$) 的产量为 $y_{i,t}$, 产量 $y_{i,t}$ 由投入要素 $X_{i,t} = (x_{1,i,t}, \dots, x_{p,i,t})$ 决定,则生产函数 F 表述如下:

$$y_{i,t} = F(X_{i,t}) \quad (1)$$

根据投入要素 $x_{1,i,t}, \dots, x_{p,i,t}$ 是否直接参与生产过程,分为生产投入和非生产投入。以环境投入为例,与直接作用于生产过程的资本和劳动不同,该投入通常被界定为非生产投入。环境投入与产出可能不相关,负相关(“遵循成本”)或正相关(“创新补偿”)。令 $x_{1,i,t}^{ENV}, \dots, x_{j,i,t}^{ENV}$ 表示环境投入, $x_{1,i,t}^{PROD}, \dots, x_{m,i,t}^{PROD}$ 表示生产投入,地区 i 在时间 t 的柯布-道格拉斯(Cobb - Douglas) 生产函数表示如下(参数为 $A, \alpha_1, \dots, \alpha_j, \beta_1, \dots, \beta_M$):

$$y_{i,t} = A \cdot \prod_{j=1}^J (x_{j,i,t}^{ENV})^{\alpha_j} \cdot \prod_{m=1}^M (x_{m,i,t}^{PROD})^{\beta_m} \quad (2)$$

(2) 式两边取对数得到:

^①动态有效指环境规制能够产生持续激励,不断刺激创新和减排技术的进步(Böcher,2012)。

lny_{i,t} = lnA + \sum_{j=1}^J \alpha_j ln x_{j,i,t}^{ENV} + \sum_{m=1}^M \beta_m ln x_{m,i,t}^{PROD} (3)

本文采用 2004 – 2010 年的面板数据,在时间间隔较短的情况下,许多单位根检验方法都失效,但经济数据经过对数化处理(相当于一次差分) 后,仍然非平稳的可能性很小。因此,本文采用取对数的方法来确保实证结果的可靠性。

三、变量界定和数据选取

(一) 变量界定

本文采用中国大陆除西藏①以外的 30 个省(市、自治区) 2004 – 2010 年②的数据,所有货币量均按相关指数调整为 2004 年可比价格③。本文采用各省(市、自治区) 的国内生产总值(GDP) 数值作为生产能力的反映,并从环境投入、资本投入、劳动投入以及能源投入的角度对产出能力进行解释。变量说明见表 1。

表 1 变量说明

类别	变量名称	符号	单位	变量说明
产出	生产总值	GDP	亿元	反映生产能力
环境投入	排污费征收	FEE	亿元	环境费用
	污染治理投资总额	INV	亿元	环境投资
	城市环境基础设施建设投资	INV1	亿元	环境投资
	工业污染源治理投资	INV2	亿元	环境投资
	建设项目“三同时”环保投资	INV3	亿元	环境投资
资本投入	信息传输、计算机服务和软件业固定资产投资	ICT	亿元	信息通信投资
劳动投入	城镇就业人数	L	万人	劳动力数量
	平均教育程度	Y	年	劳动力素质
能源投入	电力消费总量	E	亿千瓦时	能源消耗

(二) 数据选取

本文所选择的数据集有以下四个来源: 各省(市、自治区) 的 GDP、信息传输、计算机服务和软件业固定资产投资、城镇就业人数来源于 2005 – 2011 年《中国统计年鉴》; 各省(市、自治区) 排污费征收④、污染治理投资总额、城市环境基础设施建设投资、工业污染源治理投资、建设项目“三同时”环保投资来源于 2005 – 2011 年《中国环境统计年鉴》; 各省(市、自治区) 就业人员平均教育程度根据 2005 – 2006 年《中国人口统计年鉴》和 2007 – 2011 年《中国人口和就业统计年鉴》的数据计算而得⑤; 各省(市、自治区) 电力消费总量来源于 2005 – 2011 年《中国能源统计年鉴》。主要变量描述统计见表 2。

1. 产出

GDP 反映国家或地区国民经济在一定时期(一般 1 年) 内以货币表现的全部最终产品(含货物和服务) 价值的总和,本文将其作为被解释变量。根据表 2,以 2004 年可比价格计算,各省每年平均产值为 8 354.05 亿元,且不同省份,不同时期产出水平差异很大,最高可达 3 8547.48 亿元,最低仅为 466.10 亿元。在区域经济发展不平衡的情况下,我国同时面临着严峻的环境问题,因此对环境规制经济效应的探讨显得尤为重要。

2. 环境投入

①西藏自治区缺失部分年份污染治理投资、电力消费量等数据,因此剔除该样本点。
②由国务院发布的中华人民共和国国务院令 第 369 号《排污费征收使用管理条例》自 2003 年 7 月 1 日起实施,1982 年 2 月 5 日发布的《征收排污费暂行办法》和 1988 年 7 月 28 日发布的《污染源治理专项基金有偿使用暂行办法》同时废止。为保证统计口径一致,本文选取 2003 年之后的统计数据。
③GDP 采用实际 GDP 指数调整; 排污费采用居民消费价格指数调整; 污染治理投资总额、城市环境基础设施建设投资、工业污染源治理投资、建设项目“三同时”环保投资、信息传输、计算机服务和软件业投资采用固定资产投资价格指数调整。
④2009 年排污费征收的数据由各省环保厅(局) 网站公布的各下辖地区排污费征收数据加总而得。
⑤Y_i = p_{i,1} × 6 + p_{i,2} × 9 + p_{i,3} × 12 + p_{i,4} × 16。其中,Y_i 是第 i 省就业人员的平均教育程度; p_{i,1}、p_{i,2}、p_{i,3}、p_{i,4} 分别表示第 i 省受教育程度为小学、初中、高中、大专及以上就业人口的比重。

本文研究的重点是环境规制与生产能力的关系,因此将 $x_{1,i,t}^{ENV}, \dots, x_{j,i,t}^{ENV}$ (环境投入) 作为解释变量。为研究不同类型环境规制的经济效应,本文分别考虑环境费用和环境投资:(1) 本文以排污费征收金额作为环境费用的指标。排污费征收对象包括大气、水、固体废物、噪声四类污染物,能综合反映与环境相关的费用,且我国的排污费征收属法律规定的政府行为,而非企业自愿,因此排污费征收数据可以反映费用型环境规制的强度;(2) 本文采用污染治理投资来代表环境投资。污染治理投资是指工业污染源治理和城市环境基础设施建设的资金投入中,用于形成固定资产的资金,包括工业新老污染源治理工程投资、建设项目“三同时”环保投资,以及城市环境基础设施建设所投入的资金。与排污费征收类似,我国污染治理投资是政府意愿的体现,因此能够反映投资型环境规制强度。

由表 2 可知:我国目前的环境规制格局是以投资治理为主,征税收费为辅。2004 - 2010 年,以省为单位,我国每年污染治理投资的均值为 66.12 亿元,相比之下,每年征收排污费的均值仅为 4.59 亿元。而在污染治理投资中,城市环境基础设施建设投资占据绝对主导地位,其次是建设项目“三同时”环保投资和工业污染源治理投资,这说明末端污染治理仍是我国污染减排的主要手段。

表 2 主要变量描述统计

所选指标	均值	最大值	最小值	标准差	样本量
生产总值	8 354.05	38 547.48	466.10	7 151.31	210
排污费征收	4.59	25.35	0.16	4.06	210
污染治理投资总额	66.13	248.04	6.30	54.46	210
城市环境基础设施建设投资	41.54	162.86	1.20	35.21	210
工业污染源治理投资	11.28	47.45	0.20	10.07	210
建设项目“三同时”环保投资	13.31	67.87	2.00	14.06	210

说明:所有货币量均用相关价格指数调整为 2004 年可比价格。

3. 其他投入

为增加模型的准确性,本文引入控制变量 $x_{1,i,t}^{PROD}, \dots, x_{m,i,t}^{PROD}$ (生产投入),以减少因变量缺失造成的模型设定偏误及异方差和序列自相关等问题。本文采用信息传输、计算机服务和软件业投资这一指标来反映信息通信技术(Information Communication Technology, ICT)投资,因为 ICT 投资是经济增长和竞争力提升的重要影响因素(Pilat, 2004)。同时,劳动也是生产中基本的投入要素,本文用城镇就业人数来反映劳动人口总量,除了数量因素外,劳动力素质对生产能力也有显著影响(Redding, 1996),本文用就业人员平均受教育程度来反映劳动力素质。此外,能源是重要的生产性资源,本文用电力消费总量作为能源投入的指标,因为电力消费总量直观地反映经济运行的活力。

四、环境规制经济效应的实证分析

(一) 环境费用、环境投资与经济增长

本文首先研究环境费用和环境投资与产出的关系。本文以排污费征收、污染治理投资总额作为解释变量,以 ICT 投资、城镇就业人数、平均教育程度、电力消费总量作为控制变量。所有变量均对数化处理,具体形式如下:

$$\ln GDP_{i,t} = c + \alpha_1 \ln FEE_{i,t} + \alpha_2 \ln INV_{i,t} + \beta_1 \ln ICT_{i,t} + \beta_2 \ln L_{i,t} + \beta_3 \ln Y_{i,t} + \beta_4 \ln E_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

其中下标 i 表示地区, t 表示时间; c 是常数项,即(3)式中的 $\ln A$ 反映生产过程中的技术效应; α_i ($i = 1, 2$) 是各类环境投入(环境费用和环境投资)的产出弹性,即环境投入每变化 1%, 产出变化的百分比,反映环境投入对产出的影响程度; β_i ($i = 1, 2, 3, 4$) 是各类生产投入的产出弹性,反映生产投入对产出的影响程度; ε 是随机干扰项。

本文使用 EViews 6.0 的面板模型估计环境规制与经济增长的关系, Hausman 检验结果表明随机效应比固定效应模型更有效,回归结果见表 3。模型整体通过显著性检验(F 统计量为 544.9048, 伴随概率为 0.000000)。在 5% 的显著性水平下,排污费征收对产出增长影响不显著(t 统计量伴随概率为 0.0736), 产出弹性为 -0.028298。但污染治理投资总额对产出增长影响显著(t 统计量伴随概率为 0.0006), 且产出弹性为 0.118634。除此之外,实证结果亦表明 ICT 投资、城镇就业人数、平均教育程度、电力消费总量对产出

的影响都是十分显著的,说明模型的控制变量选取合理。

进一步分析回归结果可知: (1) 环境费用有抑制经济增长的倾向。合理的解释是,环境费用使企业的生产成本上升,但这种规制手段不能激发企业进行技术改进,因此与产出的增长呈负相关关系。不过,目前我国征收排污费对经济增长产生阻碍的现象并不明显; (2) 环境投资与经济增长呈显著的正相关关系,这与波特假说的推断是一致的,本文认为环境投资对产出存在显著正效应的原因在于:绿色投资引发的技术变革直接提高了企业的生产效率,从而促进产出增长。就我国而言,投资型规制并未降低经济增长速度,反而促进了经济的增长,而且这种促进效应从实证结果上看十分显著。

表 3 环境费用、环境投资对产出的影响

变量	系数	t 统计量	伴随概率
常数项	-0.155171	-0.883416	0.3781
排污费征收	-0.028298	-1.941075	0.0736
污染治理投资总额	0.118634 ***	3.965488	0.0006
ICT 投资	0.316401 ***	5.217169	0.0000
城镇就业人数	0.227617 ***	4.086908	0.0001
平均教育程度	0.128595 ***	7.614265	0.0000
电力消费总量	0.708065 ***	21.05179	0.0000
样本决定系数	0.941539	F 统计量	544.9048 ***
调整样本决定系数	0.939812	伴随概率(F 统计量)	0.000000
杜宾-瓦特森统计量	0.821186		

注: *** 代表在 1% 的显著性水平下显著。

(二) 各类环境投资与经济增长

去除无显著效应的排污费征收后,本文进一步将环境投资细分为三大类:城市环境基础设施建设投资、工业污染源治理投资和建设项目“三同时”环保投资,从而更加深入地研究各类环境投资对经济增长的影响。回归模型如下:

$$\ln GDP_{i,t} = c + \alpha_1 \ln INV1_{i,t} + \alpha_2 \ln INV2_{i,t} + \alpha_3 \ln INV3_{i,t} + \beta_1 \ln ICT_{i,t} + \beta_2 \ln L_{i,t} + \beta_3 \ln Y_{i,t} + \beta_4 \ln E_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

其中下标 i 表示地区, t 表示时间; c 是常数项; $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 分别是城市环境基础设施建设投资,工业污染源治理投资和建设项目“三同时”环保投资的产出弹性; $\beta_i (i=1,2,3,4)$ 是各类生产投入的产出弹性; ε 是随机干扰项。这里关注的重点是投资型环境规制,因此仅列出了相关的回归结果,见表 4。

表 4 各类环境投资对产出的影响

变量	系数	t 统计量	伴随概率
城市环境基础设施建设投资	0.149090 **	2.522520	0.0124
工业污染源治理投资	-0.154861	-1.362766	0.1369
建设项目“三同时”环保投资	0.057858 ***	3.014446	0.0047
样本决定系数	0.943780	F 统计量	484.4341 ***
调整样本决定系数	0.941832	伴随概率(F 统计量)	0.000000
杜宾-瓦特森统计量	0.070972		

注: (1) *** 代表在 1% 的显著性水平下显著, ** 代表在 5% 的显著性水平下显著。 (2) 其他控制变量(ICT 投资、城镇就业人数、平均教育程度、电力消费总量) 皆在 1% 水平下显著。

在 5% 的显著性水平下,城市环境基础设施建设投资和建设项目“三同时”环保投资对产出存在显著影响(t 统计量伴随概率分别为 0.0124 和 0.0047), 且回归系数都为正,说明随着这两项环境投资的增加,产出也相应增长。但工业污染源治理投资对产出水平无显著影响(t 统计量伴随概率为 0.1369), 且回归系数为负值,因此,目前我国工业污染治理投资仅有污染控制效应,并无经济促进效应。根据以上分析,本文进一步得出结论:在三类环境投资中,城市环境基础设施建设投资和建设项目“三同时”环保投资有显著的经济促进效应,而工业污染源治理投资效果不明显。环境总投资对经济的拉动作用主要来源于前者。

(三) 各类环境投资经济效应的再检验

三类环境投资相关性较高,如果存在多重共线性,会导致参数估计有偏,为了排除这种干扰,并确定各类环境投资对经济增长的真实影响,现将各类环境投资单独作为解释变量分别回归,以考察回归系数符号及显著性的变化,分别建立如下回归模型:

$$\ln GDP_{i,t} = c + \alpha_1 \ln INV1_{i,t} + \beta_1 \ln ICT_{i,t} + \beta_2 \ln L_{i,t} + \beta_3 \ln Y_{i,t} + \beta_4 \ln E_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

$$\ln GDP_{i,t} = c + \alpha_1 \ln INV2_{i,t} + \beta_1 \ln ICT_{i,t} + \beta_2 \ln L_{i,t} + \beta_3 \ln Y_{i,t} + \beta_4 \ln E_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

$$\ln GDP_{i,t} = c + \alpha_1 \ln INV3_{i,t} + \beta_1 \ln ICT_{i,t} + \beta_2 \ln L_{i,t} + \beta_3 \ln Y_{i,t} + \beta_4 \ln E_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (8)$$

由表 5 的回归系数对比可知,单独将各类环境投资进行回归时,城市环境基础设施建设投资仍然显著,且显著性水平提高(由 5% 升至 1%),正相关关系未发生改变。工业污染源治理投资仍然不显著,且回归系数为负值。建设项目“三同时”环保投资依然对经济起显著正向促进作用。因此,可以进一步确认,城市环境基础设施建设投资和建设项目“三同时”环保投资显著促进经济增长,工业污染源治理投资对经济增长的影响不显著,甚至有可能阻碍经济增长。

表 5 环境投资变量回归系数对比

环境投资分类	同时回归		单独回归		符号变化	显著性变化
	符号	概率	符号	概率		
城市环境基础设施建设投资	+	0.0124 **	+	0.0068 ***	+ → +	显著 → 显著
工业污染源治理投资	-	0.1369	-	0.2769	- → -	不显著 → 不显著
建设项目“三同时”环保投资	+	0.0047 ***	+	0.0001 ***	+ → +	显著 → 显著

注: *** 代表在 1% 的显著性水平下显著, ** 代表在 5% 的显著性水平下显著。

五、结论及政策建议

在波特等学者提出环境规制将促进创新,弥补规制带来的额外成本,并最终提高企业生产效率的基础上,本文认为并不是所有的环境规制手段都存在经济促进效应,环境规制只有在充分激发技术创新的前提下才能促进经济增长。在特定的经济发展水平下,不同的规制方式将产生不同的效果。本文在生产函数框架下,采用除西藏以外的中国大陆 30 个省(市、自治区) 2004 - 2010 年的面板数据,研究了环境费用和环境投资对产出的不同影响。经验分析结果表明:在我国现阶段的具体情况下,环境费用与产出增长无显著关系。即费用型环境规制的“创新补偿”效应不明显,对经济增长的影响有限,甚至可能阻碍经济增长;与之相反的是,环境投资对产出增长存在显著正效应,这源于投资型环境规制引发的技术进步和生产率的提高。在三类环境投资中,城市环境基础设施建设投资和建设项目“三同时”环保投资起主要作用,而工业污染源治理投资对产出无显著影响。

本文的研究从某种程度上验证了强式波特假说在中国的适用性,同时也为“绿色新政”提供了理论支持,政府可以通过鼓励“绿色投资”(环境投资),实现环境质量与经济增长的双赢局面。对此,发达国家的“绿色新政”对我国发展绿色经济具有较强的借鉴意义,如英国的《低碳转换计划》和《可再生战略》,德国的生态工业政策,美国的《美国复苏与再投资法案》,日本的《绿色经济与社会变革》等。结合中国的实际情况,本文认为政府应从以下两方面着手:一方面,政府目前应充分鼓励环境投资,以环境基础设施建设投资和建设项目“三同时”环保投资为支撑,以环境友好型技术投资为引擎,确立一种既能保证经济增长,又能节约能耗、保护环境的“绿色经济”模式。具体而言,政府应继续加大城市环境基础设施建设投资和建设项目“三同时”环保投资,同时加大高效电池、智能电网、碳储存的研发投入,并大力促进节能汽车、绿色建筑的开发;另一方面,政府应为费用型环境规制创新激励效应的发挥提供良好的环境,促使企业积极改造生产过程,向清洁生产模式转变,从而实现费用型环境规制的经济促进效应。例如,完善地区基础设施建设,加大对环境技术人才的培养,加强环保概念的宣传,鼓励企业社会责任意识、环保意识和创新意识的建立,加速市场化改革等。

本文不足之处在于:首先,本文仅讨论了经济型环境规制,对于信息型、合作型以及管制型环境规制未有提及;其次,囿于数据的制约,本文并没有对费用型环境规制进一步做出区分,如进一步分割成排污税、污染治理设备运行费、污染事故处罚费等。如何解决上述问题将是下一步的研究方向。

参考文献:

1. 李静、沈伟, 2012 《环境规制对中国工业绿色生产率的影响——基于波特假说的再检验》,《山西财经大学学报》第2期,第56-64页。
2. 沈能、刘凤朝, 2012 《高强度的环境规制真能促进技术创新吗? ——基于“波特假说”的再检验》,《中国软科学》第4期,第49-58页。
3. 王兵、吴延瑞、颜鹏飞, 2008 《环境规制与全要素生产率增长: APEC 的实证研究》,《经济研究》第5期,第19-28页。
4. 熊艳, 2011 《基于省际数据的环境规制与经济增长关系》,《中国人口·资源与环境》第5期,第126-131页。
5. 叶祥松、彭良燕, 2011 《我国环境规制下的规制效率与全要素生产率研究: 1999-2008》,《财贸经济》第2期,第102-109页。
6. 张成、于同申、郭路, 2010 《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》,《经济理论与经济管理》第3期,第11-16页。
7. 赵红, 2007 《环境规制对中国产业技术创新的影响》,《经济管理》第21期,第57-61页。
8. Böcher, M. 2012. “A Theoretical Framework for Explaining the Choice of Instruments in Environmental Policy.” *Forest Policy and Economics*, 38(5): 16-22.
9. Böhringer, C., U. Moslener, U. Oberndorfer, and A. Ziegler. 2012. “Clean and Productive? Empirical Evidence from the German Manufacturing Industry.” *Research Policy*, 9(2): 442-451.
10. Brunnermeier, S. B., and M. A. Cohen. 2003. “Determinants of Environmental Innovation in US Manufacturing Industries.” *Journal of Environmental Economics and Management*, 45(4): 278-293.
11. Ederington, J., and J. Minier. 2003. “Is Environmental Policy a Secondary Trade Barrier? An Empirical Analysis.” *Canadian Journal of Economics*, 36(2): 137-154.
12. Gray, W. B. 1987. “The Cost of Regulation: OSHA, EPA and the Productivity Slowdown.” *American Economic Review*, 77(5): 998-1006.
13. Gray, W. B., and R. J. Shadbegian. 2003. “Plant Vintage, Technology and Environmental Regulation.” *Journal of Environmental Economics and Management*, 46(4): 384-402.
14. Hamamoto, M. 2006. “Environmental Regulation and the Productivity of Japanese Manufacturing Industries.” *Resource and Energy Economics*, 28(2): 299-312.
15. Mazzanti, M., and R. Zoboli. 2009. “Environmental Efficiency and Labor Productivity: Trade-off or Joint Dynamics? A Theoretical Investigation and Empirical Evidence from Italy Using NAMEA.” *Ecological Economics*, 68(3): 1182-1194.
16. Pickman, H. 1998. “The Effect of Environmental Regulation on Environmental Innovation.” *Business Strategy and the Environment*, 7(4): 223-233.
17. Pilat, D. 2004. “The ICT Productivity Paradox: Insights from Micro Data OECD.” *Economic Studies*, 38(2): 37-65.
18. Porter, M. 1991. “America’s Green Strategy.” *Scientific American*, 264(5): 97-118.
19. Porter, M., and C. van der Linde. 1995. “Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship.” *Journal of Economic Perspectives*, 9(5): 97-118.
20. Redding, S. 1996. “The Low-skill Low-quality Trap: Strategic Complementarities between Human Capital and R&D.” *Economic Journal*, 38(6): 458-470.

Environmental Regulation and Economic Growth: A Research Based on Different Kinds of Economic Regulation

Yuan Yijun and Liu Liu

(School of economics, Dalian University of Technology)

Abstract: From “compliance cost” to “innovative compensation”, the topic of how environmental regulation affecting economic growth attracts numbers of scholars’ interests. However, there are few documents talking about the different influence on economic growth that comes from different type of environmental regulation, which is very critical for environmental policy making. Therefore, this paper defines two kinds of environmental regulation, that is expenditure-style environmental regulation and investment-style environmental regulation, and conducts an empirical test with the data of 30 provinces (cities, autonomous regions) of China from 2004 to 2010. The results show that: expenditure-style environmental regulation has no significant influence on economic growth, but investment-style environmental regulation obviously accelerates economic growth. Based on these results, environmental regulation policy should fully encourage “green investment”, rather than adding costs to enterprises (expenditure-style), thus to realize “green growth of economy”.

Key Words: Expenditure-style Environmental Regulation; Investment-style Environmental Regulation; Economic Growth

JEL Classification: O49, Q56

(责任编辑: 彭爽)