

环境政策对经济发展影响的实证研究

——以环境创新为中介作用

程 华, 廖中举, 李冬琴

(浙江理工大学经济管理学院, 杭州 310018)

摘 要: 在文献研究的基础上, 基于 2002~2008 年我国 30 个省市自治区的相关数据, 对我国环境政策与经济发展之间的关系, 以环境创新为中介变量进行了实证研究。实证结果表明: 环境管制措施和环境经济措施对 GDP 有显著的促进作用; 环境创新经济产出能力与间接产出能力变量在环境政策对经济发展的影响中具有部分中介作用。

关键词: 环境政策; 经济发展; 环境创新

中图分类号: F205

文献标识码: A

0 引 言

传统的经济观认为, 经济发展必然会导致环境污染, 实施环境保护会抑制经济的发展, 环境保护与经济发展是相矛盾的, 在经济快速增长成为各国重要宏观经济目标的条件下, 这种观点一度成为破坏环境的正当理由^[1]。但随着环境的日益恶化与资源的不断耗竭, 各国开始意识到不保护环境资源, 经济根本无法实现持续发展。由于环境创新具有典型的“双重外部效应”, 除了研发的溢出效应, 还能够降低生产或产品的外部环境成本, 因此各国政府都通过多种途径对环境创新活动进行驱动, 以促进经济的可持续发展。其中, 环境政策是最主要的方式之一。在 1972 年德国颁布了《废弃物处理法》, 1986 年将其修改为《废弃物限制处理法》; 美国自 20 世纪 70 年代以来, 陆续通过了《资源保护和回收法》、《污染预防法》等近 30 部环境法律; 日本、丹麦、瑞典、法国、荷兰等均制定了相关的法律; 改革开放年来, 我国也相继颁布了大量的环境政策、法规等。这使得环境政策绩效的评价与衡量成为迫切需要研究的课题。

本研究基于 2002~2008 年我国 30 个省市自治区的相关数据, 对我国环境政策与经济发展之间的关系, 以环境创新为中介变量进行了实证研究, 以期为国家环境政策的制定、环境创新活动的开展与经济的持续发展提供相关依据支持。

1 文献研究

1.1 环境政策对经济发展的影响

目前, 有关环境政策对经济发展的影响, 学者们做了大量的研究, 结论也不尽相同。一方面, 于同申与张成^[2]基于 1998~2008 中国工业部门的面板数据的协整检验表明: 环境规制和经济增长之间具备长期稳定关系; 经济增长是环境规制强度加大的格兰成因, 同时, 环境规制也是经济增长的格兰成因; 环境规制强度的增

收稿日期: 2010-12-12

基金项目: 国家自然科学基金项目(70973114); 国家社会科学基金重点项目(08AJY031); 浙江省研究生创新科研项目(YK2009053); 浙江理工大学研究生创新基金项目(YCX-S10024); 浙江省自然科学基金项目(Y7100462)

作者简介: 程 华(1964—), 女, 江苏苏州人, 教授, 博士, 主要从事科技政策与高新技术的研究。

强能促进经济增长率,并且这种提升作用在长期要比短期更为明显。孔祥利和毛毅^[3]根据 1998~2006 年中国 30 个省区的面板数据,运用相关的计量经济学方法,对我国东中西部地区环境规制与经济增长的关系进行实证研究的结果表明,长期内东中西部地区环境规制水平与经济增长均互为因果关系,短期内东部地区环境规制水平对经济增长影响显著,中部地区两者之间关系不显著,而西部地区经济增长在一定程度上推动了环境规制水平的提升。

另一方面,杨宏伟等^[4]建立综合环境评价框架,整合了宏观经济评价模型、终端用能模型、污染浓度模型以及健康效应模型,并首次用于中国空气污染控制政策与可持续发展关系的研究,模拟了 3 种现行环境政策,研究发现有关环境保护政策对经济的影响涉及 3 个方面:政策本身对经济增长有负面影响;其改善空气质量所带来健康效益可以部分抵消环境政策对经济的负面影响;由于不能彻底消除空气污染,健康损害对经济增长的负面影响依然存在。

1.2 环境政策的中介作用

20 世纪 90 年代,Porter 和 Linde^[5]的“双赢”观点比较普及。他们认为合理设计的环境法规会促进创新活动的开展,这些活动会部分或完全超过环境法规遵从成本,带来环境与经济的“双赢”。

王建明等^[6]以“波特假说”为基础,从企业绿色创新活动的中介作用这一视角来分析环境约束(包括:环境政策与绿色市场)、企业绿色创新和企业绩效的关系,通过发放问卷的方式以江苏省的制造业企业为样本进行了实证研究。结论显示:企业绿色创新在环境约束与企业绩效之间起完全中介作用;外部环境约束总体上对绿色创新起正向驱动作用;绿色创新活动对绩效有正向激励。Paul Lanoie 等^[7]基于 7 个 OECD 国家 4200 家企业的调查数据,对环境政策、环境创新与经济绩效之间的关系进行了实证研究,结果表明,严厉的环境政策对环境研发支出有显著的正向影响,环境研发支出对经济绩效有显著的促进作用,而环境政策对经济绩效直接的影响是负向的。

综上所述,国内外学者对环境政策、环境创新与经济绩效之间关系的研究取得了一定的进展,但研究对象停留在企业层面,缺少对区域经济的研究。因此,深入探讨与研究我国环境创新在环境政策与经济发展之间所起的作用显得十分有必要。

2 数据与方法

2.1 指标设计

为确保测量工具的效度与信度,本研究采用国内外现有文献已经使用过的测度指标,具体见表 1。数据来源于《中国统计年鉴》和《中国环境年鉴》(2003~2009)。环境专利的确定采用国外学者 Brunnermeier 和 Cohen^[8]研究的方法,结合数据的可获得性,基于 IPC 分类以及关键字选取清洁,固体废物的处置,水、废水、污水或污泥的处理 3 类作为环境专利,数据来源于国家知识产权总局网。三废综合利用产品产值和排污费征收以 2002 的工业品出厂价格指数为基准,污染治理项目本年完成投资以 2002 的固定资产投资为基准,GDP 以 2002 各个地区的经济生产总值为基准。由于西藏地区缺失部分数据,本研究予以剔除。

表 1 测度指标变量说明

一级指标	二级指标	三级指标	单位	来源
环境政策	环境管制措施	污染治理项目本年完成投资	万元	李强,聂锐 ^[9]
	环境经济措施	排污费征收	万元	吕永龙,梁丹 ^[10]
环境创新	环境创新经济产出能力	三废综合利用产品产值	万元	郭莉等 ^[11]
		环境发明专利申请量	件	Brunnermeier, Cohen ^[8]
		环境实用新型专利申请量	件	
	环境创新间接产出能力	工业废水排放总量/工业总产值	%	Anthony Arundel, René Kemp ^[12]
		工业废气排放总量/工业总产值	%	
经济发展	经济产出	工业二氧化硫排放总量/工业总产值	%	孔祥利,毛毅 ^[3]
		经济生产总值 GDP	万元	

2.2 数据处理与描述

2.2.1 环境创新指标的处理

本研究采用环境创新经济产出能力与间接产出能力来度量环境创新具有一定的探索性质,同时指标量的选取达到6个。为了降低指标的数量,提高环境创新经济产出与间接产出维度的信度与效度,本研究对数据进行了因子分析。结果表明,两个变量的因子合成的KMO值为0.602,Bartlett球度检验值为718.128,伴随概率为0.000,非常适合做因子分析,结果见表2。

2.2.2 数据描述

各变量的均值、标准差与Pearson相关系数如表3。

表2 旋转后的因子负载值

变量	测量指标	因子1	因子2
环境创新间接产出能力	环境实用新型专利申请量	0.936	−0.245
	环境发明专利申请量	0.845	−0.249
	三废综合利用产品产值	0.801	−0.071
环境创新经济产出能力	工业二氧化硫排放总量/工业总产值	−0.274	0.874
	工业废气排放总量/工业总产值	−0.150	0.804
	工业废水排放总量/工业总产值	−0.092	0.671
初始特征根λ值		3.009	1.228
旋转后方差解释量/%		38.975	33.140

表3 变量的均值、标准差与Pearson相关系数

变量	均值	标准差	1	2	3	4	5
1. 污染治理项目本年完成投资	114 869.812	112 662.809	1.000				
2. 排污费征收	34 183.838	31 386.576	0.770**	1.000			
3. 环境创新经济产出能力因子	0.000 8	0.999	0.544**	0.620**	1.000		
4. 环境创新间接产出能力因子	0.000 8	1.000	−0.181**	−0.069	0.000	1.000	
5. GDP	4 543.458	3 555.120	0.722**	0.699**	0.746**	−0.173*	1.000

注:**表示 $P<0.01$,*表示 $P<0.05$ 。

3 实证研究

为了更准确地确定面板数据模型,本研究首先采用F检验来确定是采用混合模型还是个体固定效应模型。如果检验结果拒绝混合模型,则应再用Hausman检验来判别是建立个体随机效应模型还是个体固定效应模型。由表4可见,F检验拒绝了采用混合模型的原假设。故需要进一步用Hausman检验来判别是采用固定效应模型还是随机效应模型。根据表4的Hausman检验结果可见,在1%的显著水平应接受固定效应模型。为了消除不同截面可能存在异方差现象,在面板回归时选择横截面加权(cross-section weights)的广义最小二乘法。具体回归结果如表4所示。

表4 面板回归时的回归分析结果

	模型1	模型2	模型3
常数项	3 796.073** (70.405 77)	3 959.708** (91.784 66)	3 858.545** (55.563 79)
环境管制措施	0.002 470** (5.477 114)	0.002 434** (5.923 047)	0.001 958** (3.902 416)
环境经济措施	0.013 564** (7.497 745)	0.008 898** (5.862 321)	0.013 455** (6.833 762)
环境创新经济产出能力因子		337.595 0** (9.956 027)	
环境创新间接产出能力因子			−80.199 90** (−4.111 618)
调整后的R ²	0.993 560	0.995 601	0.994 144
F值	1 041.198**	1 479.248**	1 109.849**
Cross-section F统计量(F检验)	352.417 069 (Prob.=0.000 0)	437.476 460 (Prob.=0.000 0)	306.512 749 (Prob.=0.000 0)
结论	拒绝混合模型	拒绝混合模型	拒绝混合模型
Chi-Sq统计量(Husman检验)	36.483 164 (Prob.=0.000 0)	81.621 454 (Prob.=0.000 0)	41.353 910 (Prob.=0.000 0)
结论	拒绝随机效应模型	拒绝随机效应模型	拒绝随机效应模型

注:**表示 $P<0.01$ 。

从模型1的回归分析结果可以看出,环境管制措施和环境经济措施对经济发展有显著的直接促进作用,因此笔者认为环境管制程度和环境经济措施力度的提高有利于经济的发展,但环境经济措施的效果优于环境管制措施。

为了检验环境创新的两个变量的中介作用,本研究分别构建了模型2与模型3,将环境创新经济产出能力和间接产出能力两个变量分别与环境政策变量进行了回归分析。

在模型2中,环境创新经济产出能力这一变量的加入,使得环境管制措施与环境经济措施这两个变量对GDP的积极作用有所降低,其中环境经济措施变量系数的降低较为明显。这一结果表明:环境创新经济产出能力在环境政策对经济发展的影响中具有部分中介作用,与环境管制措施相比,环境经济措施对GDP的促进作用受环境创新经济产出能力的影响较大。其作用机制主要是环境管制措施和经济措施促使创新者进行环境技术与环境有益型产品等的开发,以环境专利与三废综合利用产品的产出带动了经济的发展。

模型3表明,间接产出能力与经济发展存在显著的负相关关系,说明工业二氧化硫、废水与废气排放率的降低不会抑制经济的发展,反而会促进经济的发展。其中环境创新间接产出能力变量的加入,降低了环境管制措施和环境经济措施对经济发展的影响,环境管制措施变量系数的降低较为明显,因此,环境创新间接产出能力变量在环境政策对经济发展的影响中存在中介作用。同时也表明,与环境经济措施相比,环境管制措施对GDP的促进作用受环境创新间接产出能力的影响较大。其作用机制主要是环境管制措施与经济措施促使创新者进行流程改造与工艺改进等,降低单位产品废水、废气等的排放,以流程改造与工艺改进等促进了经济的发展。

4 结论与讨论

基于2002~2009年我国30个省市自治区的面板数据,对环境创新在环境政策对经济发展影响间的中介作用进行了实证研究,主要结论包括:a)环境管制措施和环境经济措施对GDP有显著的促进作用;b)环境创新经济产出能力在环境政策对经济发展的影响中具有部分中介作用,与环境管制措施相比,环境经济措施对GDP的促进作用受环境创新经济产出能力的影响较大;c)环境创新间接产出能力变量在环境政策对经济发展的影响中存在中介作用,与环境经济措施相比,环境管制措施对GDP的促进作用受环境创新间接产出能力的影响较大。

本研究结论对我国环境政策的制定具有两点启示:第一,我国政府应适当加强环境法规执法力度,实施环保制度创新,树立环境创新与经济增长并重的可持续发展导向;第二,加强环境管制力度,增加污染治理投资,积极构建与完善各种环境经济措施体系,如排污费征收制度和环境税收体系等。

需要指出的是,对于环境政策与经济发展之间的关系,本文的研究仅仅是一个开始,还存在着一些不足之处。例如,本研究对环境创新能力指标体系的选取仅仅是一部分,它比本研究所选取的要复杂得多、丰富得多,环境政策测量指标的选取也有待于进一步的丰富与完善。此外,受数据可获得性的限制,本研究选取的数据年限为2002~2008,也存在着一定的时间局限性。

参考文献:

- [1] 张 嫒. 经济发展与环境保护的共生策略[J]. 财经问题研究, 2001(5): 74-80.
- [2] 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]. 理论与探索, 2010(2): 131-134.
- [3] 孔祥利, 毛 毅. 我国环境规制与经济增长关系的区域差异分析: 基于东、中、西部面板数据的实证研究[J]. 南京师大学报: 社会科学版, 2010(1): 56-60.
- [4] 杨宏伟, 宛 悦, 增井利彦. 中国环境政策及其健康效应对国民经济的影响: 综合环境评价对环境决策的意义[J]. 环境保护, 2007(6): 52-57.
- [5] Porter M, van der Linde C. Green and competitive: ending the stalemate[J]. Harvard Business Review, 1995(9): 120-134.
- [6] 王建明, 陈红喜, 袁 瑜. 企业绿色创新活动的中介效应实证[J]. 中国人口·资源环境, 2010, 20(6): 111-117.
- [7] Lanoie P, Laurent-Lucchetti J, Johnstone N, et al. Environmental policy, innovation and performance: new insights on the

Porter hypothesis[G]//Paper provided by CIRANO in its series CIRANO Working Papers, 2007(19): 1-34.

[8] Brunnermeier S B, Cohen M A. Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2003(45): 278-293.

[9] 李 强, 聂 锐. 环境规制与区域技术创新[J]. 中南财经政法大学学报, 2009(4): 18-23.

[10] 吕永龙, 梁 丹. 环境政策对环境技术创新的影响[J]. 环境污染治理技术与设备, 2003(4): 89-94.

[11] 郭 莉, Malesu L, 胡筱敏. 环境技术创新对产业生态管理的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2009(2): 78-82.

[12] Arundel A, Kemp R. Measuring eco-innovation[J]. United Nations University, 2009(17): 3-40.

The Empirical Study on the Effect of Environment Policy on the Economy Development: Environment Innovation as Intermediary Role

CHENG Hua, LIAO Zhong-ju, LI Dong-qin

(School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: Based on literature study, this paper uses the data of China’s 30 provinces during the year 2002-2008, conducts the empirical research on the relationship between environmental policy and economic development, and uses the environmental innovation as intermediary variable. The empirical results show that the environmental control measures and environment economic measures can promote GDP development significantly, and environmental innovation economic output capacity and indirect output capacity play the partial intermediary role between the environmental policy and economic development.

Key words: environmental policy; economic development; environmental innovation

(责任编辑: 马春晓)