

我国制造业环境管制的实证研究

杜 凯, 徐盈之

(东南大学 经济管理学院, 江苏 南京 211189)

摘 要:从制造业的角度出发,分析了政府对环境管制(ER)的两种形式:正式管制(FER)和非正式管制(I-ER),建立了环境管制均衡方程,并且采用面板数据的分析方法对理论假设进行了验证。研究表明,假设的影响制造业环境管制的主要因素:政府保护意愿、劳动密集程度、产业规模、经济外向度、产业国有化程度、科技吸收转化支出和劳动力素质的高低均产生了显著的影响。

关键词:环境管制;制造业环境管制;正式管制;非正式管制;环境管制;均衡方程;面板数据分析

中图分类号:F40

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2007)12-0020-06

1 文献回顾

环境污染问题是西方经济学中“市场失灵”的一种体现,政府采取环境管制(ER-Environmental Regulation)是解决环境污染问题的关键。国外学者关于环境管制的研究具有代表性的观点主要有“污染避难所”(Pollution Havens)和“向末端赛跑”(Race to the Bottom)。“污染避难所”的观点主要是随着全球贸易的自由化,污染密集型产业会逐渐迁移到环境管制相对宽松的发展中国家去,这些发展中国家即成为所谓的“污染避难所”。“向末端赛跑”的观点主要是为了增强本国产业的国际竞争力,维持国际市场份额,各国会纷纷对本国参与国际竞争的产业采取相对松弛的环境管制标准,出现漠视环境管制的现象。关于环境管制的作用,Bernard Sinclair(1999)^[1]指出主要有两点:纠正减少社会福利的负外部性;给污染者施加成本。对于环境管制的深入研究国外学者相对尝试较早,如Pearson(1987)^[2]、Leonard(1988)^[3]以及Friedman(1992)^[4]通过对环境管制与外商直接投资的关系进行研究,发现政府环境管制的力度与外商直接投资没有明显的关系。John S. Wilson(2002)^[5]的研究表明,随着环境管制的加大,污染强度大的行业出口会明显减少。Mani、Pargal和Huq's(1997)^[6]通过对印度制造业的研究发现,污染密集型行业往往环保支出的成本比较大,环境管制的标准也比较严格。Lucas(1990)^[7]对OECD国家的研究表明,随着环境管制的力度加大,污染密度大的行业逐渐被取代的趋势比较明显。与之相反的是Xu(1999)^[8]的研究,结果发现更加严格的环境管制并不能

证明污染密度大的行业出现萎缩。

关于如何量化和计算政府环境管制的力度,国外学者有着不同的观点。Tabey(1990)^[9]主要根据1976年UNCTAD(联合国贸易与发展会议)的一项报告,该报告关于各国环境管制的力度主要由1-7数值来衡量,数值越大意味着管制的力度越大。Levinson(1996)^[10]用污染去除成本来衡量美国政府对制造业环境管制的力度,同时Levinson还将制造商需要向地方政府缴纳的排污费用来衡量环境管制的力度;List Co(1999)^[11]主要将处理空气、水和固体废物的费用支出来衡量环境管制的力度,费用支出越高,说明环境管制的力度越大;关于测度环境管制力度的方法还有Duerksen(1983)^[12]提出的将地方政府为保证社会环境而付出的努力程度指数化;Low, P(1992)^[13]提出的绿色指数(Green index)即地方政府颁布环境法令的数量,以及后来补充的关于政府保证环境法令被执行的效果和能力;还有Smazynska和Wei(2001)^[14]提出的管制效果:即在政府制定环境标准的前后,测度“三废”排放具体的减少程度。基于以上学者的理论来看,目前关于如何测度环境管制的研究主要还是从政府的角度出发,以环境的治理和保护为立论基础。纵观当今经济发达国家,在制造业的发展过程中几乎都面临过环境污染严重、生态恶化的情形,因此政府对环境的管制相对具有较长的历史。随着工业化进程的加快,作为工业主体制造业的飞速发展一直以来都是我国经济增长的引擎。我国目前已经成为世界第四大制造基地,制造业已经成为经济命脉。随着国际制造业产业链的转移,我国已经成为所谓的“污染避难所”。由于环境问题的加剧,对环境管制的研究也越来越受到学者们的重视。本

收稿日期:2006-11-12

基金项目:国家自然科学基金项目(70573045)

作者简介:杜凯(1983-),男,汉族,安徽蚌埠人,东南大学经济管理学院硕士研究生,研究方向为环境经济;徐盈之(1970-),女,汉族,江苏无锡人,日本东北大学博士,东南大学经济管理学院副教授,研究方向为应用信息学、计量经济学。

文提出环境管制的均衡方程及其可能的影响因素, 采用制造业的面板数据进行估计验证, 分析政府环境管制内在的影响作用机制。

2 理论解释与假设

2.1 环境管制的供给 (Ser)

这里的供给主要是指环境管制的测度指标。Matthew A. Cole (2005)^[19]在《工业特征、环境管制和空气污染》一文中针对“政府的环境管制”作出了经典的论述, 并且提出了美国制造业面临“正式环境管制”(Formal Environmental Regulation)和“非正式管制”(Informal Environmental Regulation)的概念。所谓正式管制主要包括经济激励(例如污染税和排污许可证交易), 主要从政府环境管制的力度出发。非正式管制是对正式管制的一种补充, 主要以行政命令、环境处罚的形式为主, 更多地体现环境管制的效果。Cole在文中主要集中于非正式管制的研究, 采取了

$$PROS_{it} = \sum_r S_{it} * PROS_r$$
 来计算美国政府对制造业环境管制。其中,

i, r 和 t 分别代表了产业、区域和年份, s_i 代表 i 产业产值占 r 地区工业产值比重, $PROS_r$ 用 r 地区的污染诉讼数量/ r 地区的工业总产值来衡量。 IER 值越高, 表明该地区产业的污染状况比较严重, 政府环境管制的效果较差。Cole的理论为如何衡量我国政府对制造业环境管制的效果提供了很好的借鉴。本文在计算政府对制造业环境非正式管制(IER)时吸取Cole的方法, 但是需要作一些变动, 由于国内外环境管制的程序和方法不同, 这里主要采用 r 地区的环境行政处罚案件数来代替 $PROS$ 。 $PROS$ 的经济解释是环境行政处罚案件比较多的地区, 意味着产业更容易违反环境标准, 环境管制的效果不理想。结合Levinson (1996)关于制造商需要向地方政府交纳排污费用来衡量环境管制力度的思想, 对我国环境正式管制(FER)的计算采用

$$FER_{it} = \sum_r S_{it} * LEPS_r$$
 其中, i, r 和 t 分别代表了产业、区域和年份, s_i

代表 i 产业在 r 区域的产值比重, $LEPS_r$ 代表 r 地区排污费收入总额占 r 地区工业总产值的比重来衡量。 $LEPS$ 的经济解释是政府排污费收入大的地区, 环境污染的压力相对就比较大, 因此政府对环境管制的力度也就比较大。根据以上对环境管制力度和效果的分析, 可以概括出环境管制的供给方程为 $Ser = f(FER, IER)$ 。

2.2 环境管制的需求 (Der)

这里的需求是指影响环境保护, 进而影响政府环境管制的因素。针对目前我国制造业的发展和环境保护现状的特点, 列举影响我国政府对制造业环境管制的假设因素主要有:

(1) 政府保护意愿(Gpi)。在研究政府对产业环境管制的同时, 必须考虑到产业之间不同的财政贡献度对政府环境管制的影响。当地财政贡献程度比较大的行业, 会在某种程度上得到政府更多的扶持。因此, 我们这里将考虑政

府保护意愿的影响因素。

(2) 劳动密集程度(Lci)。我国制造业主要的竞争优势就是廉价的劳动力, 在无法建立高科技的竞争优势下, 发展劳动密集型产业是拉动经济、扩大就业的重要途径。鉴于劳动密集型产业的主要地位以及产业结构的布局, 我们引入劳动密集程度这一变量。

(3) 产业规模($Scale$)。虽然伴随着规模经济的产生, 生产制造的成本会逐渐降低, 但是环境承受的压力因此也越来越大。由于涉及到经济发展与环境的关系, 产业规模大小必然会影响政府的环境管制。同时, 产业由于在区域之间形成不同的规模, 环境管制作用的程度也不相同。

(4) 经济外向程度(Fop)。目前我国制造业发展的一个显著特点就是外资集聚。大量外资的注入促使我国制造业规模经济的形成, 从而带动了整个产业的发展、缓解了就业压力。由于外商投资对经济明显的刺激作用, 这里假设我国地方政府会利用当地廉价的资源, 积极吸引外资, 使得污染结构相对较重的制造业行业涌入我国。因此, 我们考虑经济外向程度这一影响因素。

(5) 产业国有化程度(Ini)。虽然近几年我国加快了市场化和国有企业改革的进程, 但是部分尤其是关系到国计民生的行业仍然由国有控制, 对国民经济发挥着重要的影响作用。国有化程度越高的行业, 政府对其的控制力会比较强, 而国有化程度低的行业, 更多地是参与市场竞争而更容易受到环境技术创新的激励, 这可能会给环境管制标准带来影响。

(6) 科技吸收转化能力(Sat)。我国很多制造业企业没有摆脱依靠技术引进和模仿创新的模式, 没有形成具有自主知识产权的知识体系, 大量依靠外国技术和设备生产。鉴于科技吸收转化能力对于先进技术应用的重要作用, 可以认为随着科技吸收转化支出的增加, 资源生产和利用的效率提高, 环境危害降低。而那些科技吸收转化能力较弱的行业, 技术改造革新慢, 可能会给环境管制带来影响。

(7) 劳动者素质(Ld)。劳动者素质反映了劳动者质量的高低, 对于我国劳动密集型产业的发展至关重要。同时, 由于劳动者素质和劳动密集程度的不同, 自然环境的污染程度就不同。基于以上观点, 假设劳动者素质越高, 生产的机械化和专业化也相对较高, 因为复杂的生产过程需要高素质劳动者的支持。Levinson (2004)^[16]在研究美国工业与污染时就发现, 相对于劳动者素质低的行业来说, 劳动者素质高的行业会加大工业污染的密度。因此, 我们也考虑劳动者素质这一变量。

(8) 创新能力($Innov$)。通过增加R&D的投入是实现制造业行业技术创新的主要渠道, R&D投入强度的大小与行业创新能力有着密切的联系。这里考虑创新能力为环境管制的影响因素, 并且假设随着R&D投入强度的提高, 行业的技术改进、资源利用效率提高, 有助于缓解对环境的危害。因此, $Innov$ 变量也是构成环境管制需求方程的影响因素之一。

根据上文对环境管制需求因素的假设和分析, 可以将环境管制的需求方程表示为如下: $Der=f(Gpi, Lci, Scale, Fop, Ini, Sat, Ld, Innov)$ 。

2.3 环境管制的均衡(ER)

根据以上关于环境管制需求和供给的分析, 可以定义环境管制的均衡方程为:

$ER=f(FER, IER)=f(Gpi, Lci, Scale, Fop, Ini, Sat, Ld, Innov)$; 根据环境管制的均衡过程分析, 本文拟运用1999~2004年我国制造业20个行业(详见表1)相关指标的面板数据, 构建评价模型如下: $f(FER, IER)=\alpha_1+\delta_1+\beta_1Gpi+\beta_2Lci+\beta_3Scale+\beta_4Fop+\beta_5Ini+\beta_6Sat+\beta_7Ld+\beta_8Innov+\varepsilon_{it}$, 这里被解释变量FER和IER是环境管制的力度和效果, α_1 和 δ_1 分别代表行业和时间特殊效应, ε_{it} 代表随机误差项, 其余指标为解释变量。具体的指标解释和计算如下: Gpi代表政府保护意愿, 采用行业利税总额占销售收入的比重来衡量, 利税占销售收入的比重越高, 政府保护的意愿也就越大; Lci代表行业的劳动密集程度, 这里Lci的计算主要依据工业增加值的收入法。根据工业增加值的标准定义-要素分配法, 即从收入的角度出发, 根据生产要素在生产过程中应得到的收入份额计算, 具体构成项目有固定资产折旧、劳动者报酬、生产税净额、营业盈余。因此可以采取生产要素中劳动者报酬占工业增加值的比重, 来测度行业的劳动密集度, 即Lci意味着工业增加值中支付给劳动者报酬的份额; Scale代表产业规模的大小, 采用制造业行业的增加值占工业总增加值的比重来衡量; Fop代表外商投资的行业产值占工业总产值的比重; Ini代表产业国有化程度, 用行业国有企业数量占行业全部工业企业数量的比重来衡量; Sat代表科技吸收转化支出, 采用技术消化吸收经费占技术引进经费的比重来衡量; Ld代表劳动者素质, 采用全部劳动者中大专以上人数的比重来衡量; Innov代表创新能力, 采用R&D投入强度来衡量, R&D投入强度是指行业R&D投入总额占销售收入的比重。

表1 我国制造业细分行业说明

行业代码	行业分类	行业代码	行业分类
C1	食品加工业	C11	非金属矿物制品业
C2	食品制造业	C12	黑色金属冶炼及压延加工业
C3	饮料制造业	C13	有色金属冶炼及压延加工业
C4	烟草加工业	C14	金属制品业
C5	纺织业	C15	普通机械制造业
C6	造纸及纸制品业	C16	专用设备制造业
C7	石油加工及炼焦业	C17	交通运输设备制造业
C8	化学原料及制品制造业	C18	电气机械及器材制造业
C9	医药制造业	C19	电子及通信设备制造业
C10	化学纤维制造业	C20	仪器仪表文化办公用机械

注: 由于《中国工业经济统计年鉴》制造业行业区域产值的细分标准不同, 考虑到行业和区域计算的需要, 省略部分数据不可得的制造业行业, 统一采用以上20个行业

3 数据计算与验证

3.1 环境管制的初步分析

为了清晰地反映政府环境管制的行业结构, 我们将分行业的正式管制(AVREG)、非正式管制(AVIREG)以及能源消耗强度(AVEI)的平均值计算, 如表2。可以明显地看出, 环境管制更多地偏向于结构“偏重”的资源性行业, 例如C12黑色金属冶炼及压延加工业、C17交通运输设备制造业、C7石油加工及炼焦业、C8化学原料及制品制造业、C11非金属矿物制品业以及C13有色金属冶炼及压延加工业等行业能源消耗强度都相对较大, 对环境造成的压力大, 因此政府对这些行业污染管制的力度也比较大。而以C15通用设备制造业、C18电气机械及器材制造业、C16专用设备制造业、C19电子及通信设备制造业以及C20仪器仪表文化办公用机械等行业为代表的制造性行业, 受到的环境管制相对较小, 表明目前环境管制的重点更多地集中于具有资源禀赋性的行业。因为这些行业造成的环境恶化是显而易见的; 而传统的装备制造行业和新兴的通信、电子设备制造业是打造区域先进制造业体系的重要基础, 此类行业的产出绝对量大、经济创造能力强, 因此环境管制程度相对较低。综合来看, 我国制造业环境管制状况大体呈现资源性行业和制造性行业的“两极分化”。

表2 制造业环境管制系数与能源消耗强度

Industry	AVREG	AVEI	Industry	AVIREG	AVEI
C12	2.07	2.52	C12	0.187	2.52
C17	2.04	1.17	C17	0.178	1.17
C7	1.94	1.52	C7	0.138	1.52
C8	1.52	1.83	C8	0.138	1.83
C11	1.30	2.22	C11	0.126	2.22
C1	1.17	0.28	C13	0.110	1.46
C13	1.08	1.46	C1	0.103	0.28
C9	0.82	0.36	C9	0.080	0.36
C5	0.82	0.45	C4	0.078	0.12
C15	0.78	0.27	C5	0.069	0.45
C18	0.74	0.11	C18	0.062	0.11
C3	0.62	0.33	C3	0.056	0.33
C4	0.60	0.12	C15	0.056	0.27
C2	0.56	0.43	C16	0.045	0.26
C16	0.54	0.26	C2	0.040	0.43
C14	0.40	0.41	C14	0.033	0.41
C6	0.36	0.96	C6	0.028	0.96
C19	0.25	0.07	C19	0.021	0.07
C10	0.15	0.39	C10	0.012	0.39
C20	0.14	0.13	C20	0.012	0.13

3.2 模型估计结果

本文计算所需要的数据主要来源于《中国统计年鉴》、《中国工业经济统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》以及《中国科技统计年鉴》。根据上文环境管制均衡方程建立的面

板数据评价模型, 将模型估计的过程和结果分析如下: 首先指出的是本文主要采用静态的面板模型估计方法, 表3中模型(1)和(2)主要是针对政府正式环境管制FER进行的固定效应和随机效应的检验, 结果发现在两种模型中, Fop、Lci和Innov指标分别没有通过显著性检验, 而且Hausman检验值为负数, 在剔除部分异常样本后这些指标仍然没有通过检验, 因此采取逐步剔除指标的办法进行模型优化。模型(3)和(4)建立在剔除Innov指标的基础上, Lci仍然没有通过显著性检验, 因此剔除Lci指标, 最终的估计结果见模型(5)和(6)。在(5)和(6)中的指标全部通过了显著性检验, Hausman检验的结果显示随机效应模型优于固定效应模型, 并且模型中的指标基本与先前的假设相符。Gpi指标与FER呈现负向关系, 即政府对行业的保护意愿越大, 那么对该行业环境管制的力度相对就比较小, 这也意味着采取地方保护主义会造成环境管制力度的下降; Scale指标与FER呈现了正相关, 即随着产业规模的扩大, 环境承受的压力也会随之增大, 政府会相应采取措施加大对这些行业环境管制的力度; Fop指标与FER呈现负相关, 即随着外商投资行业规模的扩大, 政府相应减小了环境管制的力度, 这符合目前我国制造业的发展现状。以长三角制造业基地为主, 外商投资的集聚效应带动了当地产业的发展, 许多地方政府积极招商引资, 大量吸收外资以推动地方制造业的发展。但是与之形成反差的是当地生态恶化的程度越来越大, 环境污染已经成为亟待解决的问题; Ini

指标与FER呈现正相关, 这意味着政府对国有化程度高的行业的控制力相对较强, 因此环境管制的力度也比较大; Sat指标与FER呈现负相关, 这说明随着科技吸收转化支出的提高, 资源利用效率和生产效率逐步得到提高, 政府会相应降低环境管制的力度; Ld也与FER呈现正相关, 这刚好与Levinson(2004)的研究相符, 即上文所提到劳动者素质高的行业, 由于专业化和机械化程度较高, 其复杂的生产过程会给环境造成更大的压力, 从而增大政府对其环境管制的力度。

表4中模型(7)~(12)主要是针对政府环境管制效果IER进行的固定效应和随机效应的检验, 结果发现模型(8)随机效应模型所有指标都通过了显著性检验, 但是模型(7)的固定效应中Fop和Inno指标没有通过检验。同时Hausman检验的结果为负值, 说明不适合采用随机效应模型, 因此需要对模型进行修正。模型(9)和(10)建立在剔除Innov的基础上, 结果发现Ld指标对IER影响不显著, 而且Husman检验仍然为负值。进一步优化分析模型, 剔除Ld不显著变量, 得到模型(11)和(12)。结果发现随机效应中所有指标均对IFER呈现显著影响, 而且Hausman检验值为正, 说明随机模型优于固定效应模型。可以看出, 模型(12)中Gpi指标与IER呈现负相关, 意味着政府对行业的保护意愿越大, IER值越小即环境管制的效果越好, 这个结论是我们之前没有预计到的。究其原因, 可能是地方政府对财政贡献大的行业提供更多的环境保护技术支持, 亦可能是地

表3 政府环境管制力度(FER)的分析结果

FER	(1)Fe	(2)Re	(3)Fe	(4)Re	(5)Fe	(6)Re
Gpi	-0.0034** (0.001551)	-0.00349*** (0.001197)	-0.003352** (0.001533)	-0.00348*** (0.001214)	-0.0029** (0.001363)	-0.0035*** (0.001012)
Scale	0.013076*** (0.004786)	0.017394*** (0.00269)	0.0132361*** (0.004725)	0.016976*** (0.002882)	0.015596*** (0.003046)	0.016985*** (0.002286)
Fop	-0.00098 (0.000631)	-0.00149*** (0.000344)	-0.000953 (0.000622)	-0.00142*** (0.00037)	-0.00099 (0.000616)	-0.00143*** (0.000363)
Ini	0.001198*** (0.000433)	0.000762*** (0.000289)	0.0012072*** (0.000428)	0.000851*** (0.000295)	0.001042*** (0.000344)	0.000849*** (0.000262)
Sat	-0.000416** (0.000191)	-0.000332** (0.000175)	-0.0004298** (0.000186)	-0.000368** (0.000169)	-0.000431** (0.000185)	-0.000366** (0.000168)
Ld	0.005583*** (0.001935)	0.005343*** (0.001716)	0.0052347*** (0.001648)	0.004585*** (0.001437)	0.004571*** (0.001294)	0.004601*** (0.001048)
Lci	-0.00115 (0.001755)	0.000333 (0.001211)	-0.001141 (0.00174)	0.0000202 (0.001233)		
Innov	-0.00188 (0.005339)	-0.00488 (0.00493)				
α_i	Inc	Inc	Inc	Inc	Inc	Inc
δ_t	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex
Hausman		-8.44		-0.00		4.78
R ²	0.55	0.57	0.63	0.67	0.71	0.73
N	120	120	120	120	120	120

注: 1.***、**、*分别代表1%、5%、10%的显著性水平, 括号中的数值代表标准差

2.Inc表示“包括该效应”, Ex表示“不包括该效应”

方政府对其环境制定的标准比较低等, 这也有待进一步研究和证实; Lci指标与IFER呈现正相关, 这说明政府对劳动密集型行业环境管制的效果不好。由于就业压力的不断膨胀, 劳动密集型产业今后仍将是拉动社会就业的主要力量。政府对这类行业环境管制效果的好坏, 直接关系到发展与环境能否互相协调。Scale指标与IER呈现正相关, 这说明随着产业规模的扩大, 环境管制的效果变差了。虽然政府对这类行业的管制力度加大了, 但是管制效果的改善并不明显; Fop指标与IFER呈现正相关, 即意味着随着外商投资规模的增加, 政府对外商投资比重大的行业环境管制的效果比较差。结合现实情况来看, 随着国际制造业产业链向我国的转移, 许多污染比较严重、环保效率低的企业也纷纷迁往我国, 利用我国廉价的劳动力和资源进行生产。虽然外商投资规模和产值贡献在不断扩大, 但是对我国的环境保护造成了很大的负外部性。事实上近几年我们国家已经成为国外企业的“污染避难所”(Pollution Havens), 这需要地方政府引起足够的重视; Ini指标与IER呈现正相关, 即国有化程度高的行业, 环境管制的效果也不太好。政府虽

表4 政府环境管制效果(IER) 的分析结果

IFER	(7)Fe	(8)Re	(9)Fe	(10)Re	(11)Fe	(12)Re
Gpi	-0.06156 [*] (0.034782)	-0.06898 ^{***} (0.021851)	-0.05649 ^{**} (0.035330)	-0.06896 ^{***} (0.023234)	-0.03997 [*] (0.030393)	-0.05855 ^{***} (0.021595)
Lci	0.034386 [*] (0.039343)	0.058019 ^{***} (0.021427)	0.035008 [*] (0.040101)	0.053293 ^{**} (0.02265)	0.057669 [*] (0.031615)	0.073357 ^{***} (0.015984)
Scale	-0.01871 [*] (0.107309)	0.176691 ^{***} (0.03889)	-0.00089 [*] (0.108887)	0.161749 ^{***} (0.044789)	0.033968 (0.101951)	0.180678 ^{***} (0.042244)
Fop	0.01236 (0.014143)	0.02083 ^{***} (0.004815)	0.00967 [*] (0.014331)	0.0201 ^{***} (0.005601)	0.01194 ^{**} (0.014098)	0.01921 ^{***} (0.005468)
Ini	0.020273 ^{**} (0.009705)	0.012269 ^{**} (0.005318)	0.021351 ^{**} (0.009873)	0.014419 ^{***} (0.005489)	0.020464 ^{**} (0.009812)	0.014276 ^{**} (0.005483)
Sat	-0.01021 ^{**} (0.004279)	-0.0088 ^{**} (0.003832)	-0.00871 ^{**} (0.004275)	-0.00869 ^{**} (0.003821)	-0.00908 ^{***} (0.004249)	-0.00891 ^{**} (0.003845)
Ld	0.073871 [*] (0.043383)	0.085829 ^{**} (0.036021)	0.034973 (0.037983)	0.03961 (0.030749)		
Innov	-0.2096 (0.119699)	-0.21595 ^{**} (0.104036)				
α_i	Inc	Inc	Inc	Inc	Inc	Inc
δ_i	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex
Hausman		-2.03		-5.35		5.56
R ²	0.54	0.59	0.71	0.67	0.74	0.77
N	120	120	120	120	120	120

注: 1.***、**、*分别代表1%、5%、10%的显著性水平, 括号中的数值代表标准差

2.Inc表示“包括该效应”, Ex表示“不包括该效应”

然致力于国有企业的改革,但是由于我国国有企业自身固有缺陷的存在,短时期内很难彻底改变,因此政府还需要进一步提高这类行业的环保效率; Sat指标与IER呈现负相关,科技消化吸收支出的增大意味着引进更多先进制造技术和加大科技转化的力度。先进制造技术有利于提高资源的利用效率,缩短生产工序和制造年期,减轻对环境造成的压力,提高政府环境管制的效果,这也与Matthew A. Cole(2005)的研究相符。

4 结论及启示

我国制造业发展过程中面临的环境问题,属于西方经济学中关于“市场失灵”理论的讨论内容。随着制造业环境问题的加剧,政府调控和管制的作用日益明显。目前国内关于工业环境管制的实证研究相对较少,对于环境管制的测度没有形成共识。因此我们尝试运用Cole量化环境管制的方法,以制造业为分析对象展开研究。研究重点在于环境管制均衡方程的建立、我国政府在对制造业环境污染问题上管制的力度、效果和结构,以及影响政府对制造业环境管制的实际因素。通过一系列的引用和分析,我们计算了正式管制FER和非正式管制IFER系数,采用了面板数据的分析方法对理论假设进行验证,在模型优化过程中得到的主要结论及建议有以下几点:

(1) 政府对环境管制的力度与政府对产业的保护意愿相反。一个产业对当地政府的财政贡献大,必然会导致政

府对其产生依赖,从而减轻了政府对其管制的力度。因此改变目前仅以GDP为中心的考核体系,充分权衡经济对环境的影响,即完善绿色GDP考核体系才符合当前可持续发展的需求;但是在对IER的研究中发现,政府保护意愿大的行业环境管制的效果反而比较好,这是我们之前没有预计到的,具体原因可能是地方政府对财政贡献大的行业提供更多的环境保护技术支持,也可能是地方政府对其环境制定的标准比较低等,这也有待进一步研究和证实。

(2) 政府对劳动密集型产业的环境管制效果不明显。研究发现,劳动密集型产业对于政府的环境管制力度没有显著影响,但是却降低了环境管制的效果。因此政府需要针对我国制造业劳动密集型的特点,制定合理的环境管制标准和策略。

(3) 随着产业规模的扩大,政府对污染的调控和管制力度在加大,但是管制效果并不理想。我们国家的制造业需要形成规模经济,发挥区域的集聚效应,增强国际竞争力。但是政府在加大对此类行业环境管制的同时,也需要注意协调环境管制的结构,提高管制的效果。

(4) 政府缺乏对外商投资行业环境状况的有效管制。随着外商投资的比重增大,政府放松了对外资注入行业的环境管制,并且影响了环境管制的整体效果。因此,政府应该积极发挥调控作用,引导外资注入的结构和方向,同时也应该提高外资行业环境管制的标准;

(5) 国有化程度高的行业理应得到更多的管制。国有化程度高的行业本身需要受到国家更多的监督和引导,政府对于此类行业的管制力度在加大,但是管制效果并不好。目前应该提高国有化程度高的行业的管制效果,提高其环保效率。

(6) 加强技术消化吸收的支出。我国制造业缺乏核心技术,加强技术引进的同时更加应该加强技术消化和成果转化。研究表明,技术消化吸收支出的增加会改善行业环境管制的效果。

(7) 劳动者素质高的行业更应该注重环境保护。由于专业化和机械化程度较高,此类行业复杂的生产过程会给环境造成更大的压力,因此也需要政府对其的环保进行引导和调整。

(8) 从本文的实证结果来看,以R&D投入强度测度的创新能力并没有显示与政府环境管制力度和效果的显著关系,这很可能是由于我们缺乏环境技术方面R&D投入的数据。虽然在本文的研究中R&D投入强度与政府环境管制关系是不显著的,但是将R&D更多地投向环保节能、绿色技术开发对于环境保护的重要性是不言而喻的。

参考文献:

- [1] Bernard Sinclair, Innovation and Environmental Regulation: Research and Policy Update, The Carnegie - Mellon University Center for the Study and Improvement of Regulation, Washington, D.C. April 30th, 1999.
- [2] Pearson, C. 1987. Multinational Corporation, the Environment and Development. Washington, D.C.: World Resources Institute.
- [3] Leonard, H.J. 1988. Pollution and the Struggle for World Product. Cambridge, Massachusetts: Cambridge University Press.
- [4] Friedman, J., D. Gerlowski, and J. Silberman. 1992. What Attracts Foreign Multinational Corporations? Evidence from Branch Plant Location in the United States. *Journal of Regional Science* 32: 403- 418.
- [5] John S. Wilson, Dirty Exports and Environmental Regulation: Do Standards Matter to Trade? Development Research Group (DECRG), The World Bank, March 2002.
- [6] Mani, M., S. Pargal, and M. Huq. 1997. Does Environmental Regulation Matter? Determinants of the Location of New Manufacturing Plants in India. Policy Research Working Paper # 1718. Washington, D.C.: The World Bank.
- [7] Lucas, R.E.B., D. Wheeler, and H. Hettige. 1990. Economic Development, Environmental Regulation and the International Migration of Toxic Industrial Pollution. Paper Presented at the Symposium on International Trade and the Environment, Washington D.
- [8] Xu, X. 1999. International Trade and Environmental Regulation: A Dynamic Perspective Huntington, New York: Nova Science Publishers, Inc.
- [9] Tobey, J.A. 1990. The Effects of Domestic Environmental Policies. *Kyklos*,43(2):191- 209.
- [10] Levinson, A. 1996. Environmental Regulations and Manufacturers Location Choices, Evidence from the Census of Manufacturers. *Journal of Public Economics* 62:5- 29.
- [11] List, J.A. and C.Y. Co. 1999. The Effects of Environmental Regulations on Foreign Direct Investment. *Journal of Environmental Economics and Management*.40: 1- 20.
- [12] Duerksen, C.J. 1983. Environmental Regulation of Industrial Plant Siting. Washington, D.C.: The Conservation Foundation.
- [13] Low, P. and A. Yeats. 1992. Do Dirt Industries Migrate? World Bank Discussion Paper Series #159. 89- 103. Washington, D.C.:
- [14] Smarzynska, B.and S. Wei. 2001. Pollution Havens and the Location of Foreign Direct investment: Dirty Secret or Popular Myth? June 10, 2001. Washington, D.C.: International Trade Team - Development Economics Research Group, The World Bank. Mimeo.
- [15] Matthew A. Cole, Industrial Characteristics, Environmental Regulations and air Pollution, *Journal of Environmental Economics and Management*, 2005(50) : 121- 143.
- [16] A. Levinson, M.S. Taylor, Trade and the Environment: Unmasking the Pollution Haven Hypothesis. Mimeo, University of Georgetown, 2004.

(责任编辑: 焱 焱)

Environmental Regulation Analysis on Manufacturing Industry

Abstract: This article embarks from manufacturing industry, calculates the FER and IER, establishes the equilibrium equation and uses panel data to test the hypothesis. The conclusion shows that factors affecting RE mainly include inclination of government protection, intensity of labor, industry scale, proportion of foreign direct investment, degree of nationalization, expenditure on technology absorption and quality of labor and all these factors have effected on environmental regulation evidently.

Key Words: environmental regulation; formal regulation; informal regulation; equilibrium equation