

公众监督对企业环境规制遵从的影响研究

赵文霞*

摘要: 公众的环保参与和政府的规制执行是影响规制遵从和污染物排放的重要因素,不过公众参与和政府的规制执行都有成本。依照污染物排放的内在逻辑并利用中国30个地区的省级面板数据进行分析,本文发现地区遵从水平与规制执行水平、公众参与水平正相关,且受到污染密集程度、企业数量等与遵从成本相关因素的显著影响;而污染排放水平却与遵从水平负相关。对污染排放和地区遵从模型进行检验,验证了上述结论,并进一步发现当规制执行和公众参与之间的策略性交互水平低于一定的数值时,规制执行对遵从水平的边际影响会随着公众参与水平的上升而增强,且这种影响会随规制执行的松弛而提高。在我国的规制体制不断成长的过程中,公众对环境保护的监督以及参与可以作为政府规制执行的重要辅助,环境污染治理需要提倡全民共治。

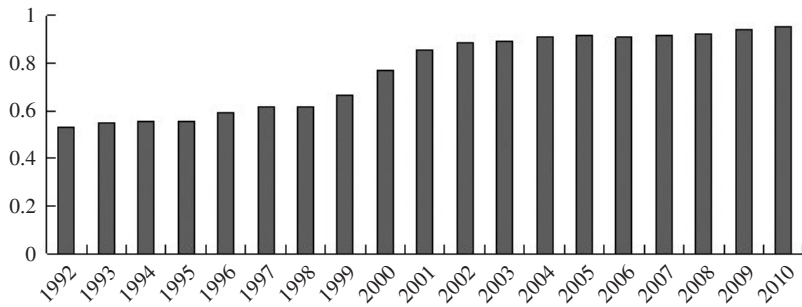
关键词: 环境规制;公众参与;规制遵从;环境绩效

一、引言和文献综述

近些年大气雾霾污染持续存在以及天津港“8·12爆炸事故”、腾格里沙漠污染等环境污染事件频发,这些环境污染事件对政府的环境规制执行状况提出挑战。然而,国内现有的实证研究大都致力于探究政府的规制行为是否产生了合意的规制效果——如政府规制是否导致污染排放的减少或环境规制对经济长期增长的影响,绕开企业是否遵从的决策直接研究政府规制及其效果之间的关系,忽视了规制遵从这一重要环节。发达国家的环境规制体系为我国的规制体制提供了可以借鉴的思路,在过去的十几年,我国已经颁布了大约300种化学品规制条例以及超过600种国家标准(Xue & Zeng, 2010)。然而,企业对这些标准的遵从程度如何呢?图1显示了全国工业废水排放达标率情况,可以一定程度上反映地区的规制遵从水平。

* 赵文霞,天津社会科学院城市经济研究所,邮政编码:300191,电子邮箱:zhwenxia@126.com。

感谢匿名审稿人的修改意见,文责自负。



注:由本文作者按照达标率=达标量/排放量的公式计算而得,数据来源于《中国环境年鉴》。

图1 1992年至2010年全国工业废水排放达标率

图1所示,在样本区间我国的工业废水排放达标率逐年提高,1999年之前在60%左右,从2004年开始一直保持90%以上的水平。为对企业实施有效监控,国家设立了企业污染源自动监控项目,根据环保部公布的《2009年国家重点监控企业及污水处理厂全年监测超标企业名单》,7043家国家重点监控企业中,有2713家企业超标排污,约占监测总数的39%;国有企业也并未显示出较高的达标水平,1587家国有控股的城镇污水处理厂中,47%全年部分或全部测次超标;3557家废气国有控股企业中,41%全年部分或全部测次超标。一方面总体达标率上升,另一方面众多个体违规,遵从水平与污染排放水平有何关系?又是什么因素影响着环境规制的遵从水平呢?

近些年,国内关于环境问题的研究逐渐增多,不过绝大部分的现有研究都侧重于研究环境与经济增长或者产业效率之间的关系(白雪洁、宋莹,2009;陈诗一,2010;陈仪等,2017),由于关于规制遵从的数据不易获取,国内利用环境领域的数据从这一角度进行的论述较少(肖兴志、赵文霞,2011;赵文霞,2011)。Cropper和Oates(1992)发现研究政府规制的相关文献普遍假设企业遵从现有规制政策,这显然违背事实,更深入的分析必然需要涉及微观主体的行为,从而企业的遵从问题就成为研究的重要方面(Arora & Gangopadhyay, 1995; Maxwell et al., 2000; Innes, 2006; Innes & Sam, 2008)。

无论从污染排放角度还是从企业的规制遵从角度,现有研究普遍关注环境规制的影响或效果(Laplante & Rilstone, 1996; Gray & Deily, 1996; Wang & Wheeler, 2005; Vidovic & Khanna, 2007; Innes & Sam, 2008; 张成等, 2011)。就我国国内的情况而言,通常认为环境监测能力和执行能力弱导致了环境规制结果的无效,因为尽管名义上地方环保局从属于国家环保部,但实际上却受制于地方政府,而地方政府官员往往将地区经济发展凌驾于环境规制之上。李万新(2008)认为在政府监管不到位的时候,公众参与可以作为政府规制的一个有益补充,他肯定了公众参与对环境保护的影响,他认为通过将公众参与纳入环保体系,并加强监管者、企业和公众之间的互动,可以起到降低监测和执法成本的作用,而且使得成本有效以及环境治理

更加民主。游达明和杨金辉(2017)发现较高的公众举报概率在促进企业选择生态技术创新的同时也能节省政府的监管成本,所以为完善环境规制设计,并实现经济和环境绩效的双赢,政府可以通过提高公众的积极参与来降低对企业的监管成本。

游说模型把公众对规制效果的影响模型化,认为企业和消费者均可以通过耗费一定的成本对政府部门施加影响,从而影响规制执行过程。不过,这种“政治介入”对企业和消费者都是有成本的。基于这一认识,Maxwell等(2000)经过分析认为,企业的协调一致行动可能促进自愿减排,并且从某种程度上来说自愿减排是为了避免未来可能发生的更严格的监管;因为在具备有影响力的环保团体的地区,消费者比较重视环境问题,这些环保团体也更容易协调起来影响规制执行过程,所以污染物的排放较小;只有几家企业的地区比拥有众多企业的地区减排量更高,因为在这些企业数量少的地区“搭便车”问题更容易得到控制。

现有文献分别从不同的角度分析了企业的遵从问题,但很少有研究依企业污染排放的内在逻辑——权衡—遵从—排污——对环境污染问题进行深入考察,本文重点在于解释一个一直被忽略的问题,即环境规制直接针对的是遵从水平,而不是环境污染,研究环境规制对环境改善的影响,不能绕开规制的直接效果——遵从水平。通过验证公众参与和遵从水平的相关关系,本文为公众参与在提高环境绩效中的作用提供了经验证据。值得指出的是,本文并非简单验证各种因素的影响方向及大小,公众参与和政府规制执行的策略性交互关系也是本文的研究重点。“公众参与”发生作用或者直接针对企业,或者通过施压政府影响企业,进而才影响当地的环境状况(环境污染),如PX企业项目的选址问题。

从企业供给的角度来说,有一定垄断势力的企业更可能会对规制标准过度遵从,因为在集中度较高即竞争程度相对较弱的产业里,企业更倾向于把相关成本转嫁给消费者。不过许多文献与此观点并不一致。Alves和Santos-Pinto(2008)认为企业的遵从行为不仅关系到企业的成本,也依赖于产品的差异化水平;Arora和Gangopadhyay(1995)认为在产品差异化程度较低的产业中,激烈的竞争可能会带来企业更高的遵从水平,因为企业可以通过对环境质量的强调形成产品差异化认知,从而获得更大的市场份额。Campbell(2007)、Fisman等(2006)以及Fernández-Kranz和Santaló(2010)也得出了类似的结论。根据上述结论,市场竞争与企业遵从之间关系复杂,从企业角度来说,通过实施对环保设备的投入等可以彰显企业社会责任的行为,使企业比对手在竞争中获得更大的优势。规制遵从行为也会受到企业自身规模的影响,与中小企业相比,规模较大的企业很可能更愿意参与减排(Khanna & Damon, 1999; Videras & Alberini, 2000)。

本文采用总量数据,一方面是因为在数据有限的条件下,遵从这一重要变量暂时还无法从个体企业层面进行衡量;另一方面是因为可以把各省企业的平均指标看作微观的代表性企业,而各地的达标率指标也是衡量遵从水平的合宜指标。本文的主要贡献在于依企业排污的

内在逻辑,分析污染排放与规制遵从之间的关系,通过将遵从水平引入消费者的效用函数,考察公众的环保参与在促进规制遵从中的作用。本文的研究主要依照污染排放的内在逻辑展开,对深刻认识政府的规制执行、企业的遵从决策、消费者福利变化以及环境污染排放之间的关系,具有重要的参考价值,也对降低我国的环境污染水平具有重大的现实意义。

本文的结构安排如下:第二部分用一个简单的理论模型阐释公众参与和规制执行之间的策略性关系并提出可供检验的假说;第三部分描述经验研究中所使用的数据,并预期各主要变量的符号;第四部分为计量模型估计及稳健性检验;最后为总结性评论。

二、公众参与和规制执行策略性关系

企业在作出决策之前往往进行自身成本和收益的权衡,Becker等(1968)以及Stigler(1970)预计,只有当遵从成本小于遵从收益时,企业才会选择遵从。Fernández-Kranz和Santaló(2010)通过把遵从水平引入企业的收益函数,说明了企业对遵从水平的选择将刚好使其遵从的边际收益等于遵从的边际成本。遵从的确可以带来收益,但这种收益却既可以是产量上的增长,某种程度上也可以是一种成本上的节约。Salop和Scheffman(1983),Maxwell等(2000)以及Innes和Sam(2008)均认为遵从行为可能降低规制机构的执行水平,从而降低企业所负担的成本。

从消费者方面而言,消费者的目标是效用最大化,假设消费者效用水平随着可供选择的消费品数量 Q 及环境污染程度 $D(S)$ 的变化而变化,其中, S 代表该地企业总体的遵从水平,即一个地区不同企业遵从水平 S_i 的加权平均值。 y 为消费者对环保参与的成本投入,表示公众的环保参与水平。如果消费者通过选择环保参与水平以应对环境状况恶化,消费者将会通过环保参与对当局施加压力。因此,消费者的总福利水平可以表示如下:

$$U^c[Q, D(S)] - y = U(Q, S) - y \quad (1)$$

本文假设 $S=S(x, y)$,即遵从水平受到政府规制执行和消费者参与水平的影响,其中 x 衡量政府的环境规制执行水平,用政府环境规制执行的花费表示。此处, $U(Q, S) - y$ 为消费者的间接效用函数(假设 $D(S)$ 随 S 提高而降低但速率递减,所以无论是否将遵从水平 S 直接引入消费者的福利函数对本文结果没有影响)。假设 $U_s > 0$, $U_{ss} < 0$,即效用 U 满足良好性状;且 $S_y > 0$, $S_{yy} < 0$,即地区遵从水平 S 随 y 的增加而上升,不过上升幅度递减;同时,假设 $S_x > 0$, $S_{xx} < 0$ 。所以,消费者对 y 的最优选择决定于(1)式的条件:

$$U_s S_y = 1 \quad (2)$$

为分析消费者对 S 变化的反应,对式(2)两边关于 S 求导得到:

$$\frac{dy}{dS} = -\frac{U_{SS}S_y}{U_{SS}S_y^2 + U_S S_{yy}} < 0 \quad (3)$$

式(3)表明消费者对环保的参与水平随着企业遵从水平上升而降低,即消费者的参与水平与企业的遵从水平相关性为负。因此有命题一:在遵从水平较低,从而环境污染水平较为严重的情况下,消费者参与环保的努力将提高,不过如式(1)所示,在其他条件不变的情况下,参与水平 y 的提高,将会导致消费者的福利水平下降。

考虑一个简单情况,当一个地区只有一家代表性企业时,该企业的效用函数可以表示为: $\pi(S)$ (满足良好性状, $\pi'(S) > 0, \pi''(S) < 0$)。借鉴 Maxwell 等(2000)的处理方法,假设规制者无私并追求社会福利最大化,但同时规制执行的花费会带来效用损失。所以规制者的最优化问题如下:

$$\text{Max}_{(x)} U^R = \pi(S) + U(S) - x \quad (4)$$

规制部门通过选择规制执行的花费 x 以最大化上述目标函数。从而得到(4)式的一阶条件为:

$$\pi_S S_x + U_S S_x = 1 \quad (5)$$

为分析消费者的环保参与水平 y 对政府规制执行 x 的影响,对上述一阶条件(5)式继续求微商得到:

$$\frac{dx}{dy} = -\frac{(\pi_{SS} + U_{SS})S_x S_y + (\pi_S + U_S)S_{xy}}{(\pi_{SS} + U_{SS})S_x^2 + (\pi_S + U_S)S_{xx}} \quad (6)$$

由(6)式可知,政府的规制执行对消费者环保参与的反应取决于分子的正负,尤其是混合偏导 S_{xy} 。当 $S_{xy} < 0$ 时, $dx/dy < 0$; 当 $S_{xy} = 0$ 时, $dx/dy < 0$; 当 $S_{xy} < A$ 时, $dx/dy < 0$; $S_{xy} > A$ 时, $dx/dy > 0$ 。其中, $A = -(\pi_{SS} + U_{SS})S_x S_y / (\pi_S + U_S)$ 。这说明当 x 与 y 的策略性交互水平大于某一临界值时,公众参与可能会促使政府提高规制执行花费 ($dx/dy > 0$)。这意味着规制执行对企业遵从的边际影响随着公众参与水平的提高而上升并达到一定的临界值时 ($S_{xy} > A$), 政府规制执行强度会由于公众的积极参与而增强。此时,公众的“搭便车”问题不显著,政府规制执行与公众环保参与之间相互促进。不过,当公众参与和规制执行的策略性交互水平低于这一临界值时 ($S_{xy} < A$), 尽管有时公众参与能促进政府规制执行的效果 ($A > S_{xy} > 0$), 但是为维持一定的遵从水平保证环境质量,规制执行强度松弛 (x 下降)必然要求消费者增加环境保护资源投入水平 (y 上升)。

规制机构的目标函数并未包含消费者环保参与的成本 y , 因为一般而言,当局并不希望看到针对环境问题的太多抱怨,以及其他干涉正常执法的活动。所以,当政府的规制执行比较松弛时,为保持一定的社会遵从水平,公众环保参与水平必然上升,而这样将会使消费者福

利下降。所以,政府规制执行的放松一定程度上以消费者的福利为代价。因此有命题二:当规制执行水平与公众参与的策略性交互水平低于一定值时,为保持一定的遵从水平,公众不得不提高环保参与水平来应对规制执行力度下降。

以上两个命题告诉我们,其他条件不变的情况下,公众参与能够提高地区遵从水平,不过这将降低消费者福利;当公众参与和规制执行的策略性交互水平超过一定临界值时,两者相互促进,并进而提高整个地区的遵从水平。综上,我们可以提出如下两个可供检验的假说:

假说1:地区遵从水平越高,污染排放量越少。

假说2:公众参与水平越高,地区遵从水平越高。

其中,假说1是为验证规制遵从是否会提高环境绩效;假说2是为了验证公众参与是否与政府的规制执行一样能促进规制遵从。

三、变量说明与数据描述

规制遵从水平涉及个体微观主体的行为,一般难以观测。根据《污染源自动监控管理办法》,企业污染源自动监控项目从2005年开始设立,该项目便利了政府机构及时采集污染物的排放信息,并加强执法监督,不过因为这一项目刚刚实行,相关数据难以形成连续的、有意义的统计成果,所以历来对遵从行为的经验检验较少。

(一)变量说明

1. 污染物排放模型

借鉴 Maxwell 等(2000)以及 Wang 和 Wheeler(2005)构建的污染排放水平模型,本文的污染物排放模型包含以下变量:

(1) 污染物排放水平(wre), 相关文献多采用具体污染指标如 SO_2 排放量来表示环境污染水平(于峰等,2006), 而根据彭水军和包群(2006)的研究, SO_2 对我国人均 GDP 预测方差的平均贡献几乎可以忽略, 远远小于相对贡献度较高的废水排放。考虑到本文采用工业废水排放达标率来表示遵从水平^①, 为与下文对遵从水平的衡量相互对应, 环境污染水平采用废水排放量来表示。

(2) 地区遵从水平($clian$), 采用当年各省份工业废水的排放达标量与工业废水排放量的比例表示。无论是出于何种行为动机, 当地区遵从水平提高时, 都会表现为排放量的减少。

^① 本文采用“各省份工业废水的排放达标量与工业废水排放量之比”衡量规制遵从水平, 因为《中国环境统计年鉴》关于达标率这一数据只有关于工业废水的数据, 二氧化硫排放达标率等的数据直到 2008 年才出现, 2008 年之前的数据为“工业二氧化硫去除量”, “去除量”与本文研究的遵从水平有较大差异。另一方面, 2011 年《中国环境统计年鉴》开始停止发布工业废水排放达标率、工业二氧化硫去除量等数据, 就本文的数据区间来说无法形成有意义的经验验证。

这意味着随着达标的排放比例上升,废水排放将下降,所以该变量系数符号预期为负。

(3)意外事件发生的次数(*accids*),采用各地突发环境事件的次数表示。很少有文献对不遵从导致的排放增加与意外事故导致的排放水平的变化进行区分(Cohen,2000),不考虑可能发生的意外事故对污染排放的影响会导致估计的不遵从效果产生偏误。一定程度上,自然或其他不可控因素反映在突发环境事件中。意外事件发生次数的上升将会导致排放水平上升,所以,预期该变量系数符号为正。

(4)工业企业销售额(*sales*),用各地国有企业及规模以上非国有工业企业产品的销售收入表示。Innes和Sam(2008)以及Maxwell等(2000)分别把企业销售增长率以及实际产值作为影响排放水平的重要因素加以考虑。各地工业企业的产品销售收入可以反映不同地区的经济规模,销售额越大说明地区的经济规模越大。较大的经济规模往往伴随着较高的污染排放水平,所以预期该变量系数符号为正。

(5)人口密度(*density*),通过计算各省年底总人口数与各省总面积之比得到每平方公里的人数。预计人口密度越高的地区污染排放水平也将较高。这一方面是由于人口密度较高的地区,居民对各种物质消费品的需求也会较高,从而导致污染物排放上升;另一方面,人口密度越高的地区将会有更多的人“搭便车”,从而消费者更没有积极性参与环境保护,污染物排放量也会不断上升,所以预期该变量系数符号为正。

(6)环境保护投资(*invest*),采用治理工业污染项目的投资额衡量。张成等(2011)曾用环境保护投资额表示作为规制强度,环境保护投资额越大说明政府的规制执行力度越大。不过,该指标衡量规制执行强度略显牵强,毕竟治理工业污染项目的投资属于政府的一项公共支出。不过随着环境保护投资的增加,污染物排放量将会减少,因此预期该变量的偏回归系数符号为负。

(7)人均地区生产总值(*agdp*),采用以1998年作为基期进行调整之后的地区生产总值与各地年底总人口数的比重衡量。人均地区生产总值反映了各地的经济发展状况,在我国经济发展水平较低的地区,一般环保意识较为淡薄,当面临经济发展与环境保护的权衡时也更注重经济增长。所以预期该变量系数符号可能为负。

(8)所有制结构(*owner*),采用各省市国有及国有控股工业企业的资产合计占规模以上工业企业资产合计的比例表示。林毅夫(2002)认为一般而言国有企业的绩效较低,国企选择的相对资本密集型的产业和生产技术并不符合整个国家的要素禀赋结构,企业生产成本高昂,所以国有产权越集中的地区,预计其环境绩效越低,排放的污染物也会更多,所以预期该变量系数的符号为正。

2.遵从水平模型

在实证模型中,本文从遵从成本的角度分析公众参与环保的力度与规制机构的执行力度

对遵从行为的影响。影响遵从水平因素本文主要借鉴了 Innes 和 Sam(2008)构建的模型及其他文献中的分析,解释变量主要分为三组:规制执行力度、影响地区遵从收益和成本的因素以及其他重要指标。

(1)遵从的收益和成本因素。遵从成本是影响企业决定是否遵从的重要依据,当企业面临较高的遵从成本时,即使规制机构的执行力度较大,遵从水平也不会很高。Tietenberg(1985)指出,企业的异质性(如不同的企业在生产过程中对社会造成的外部性的异质,以及消除这些异质性所产生的不同的边际成本)、企业的数量、企业活动所导致的外部性的分布方式(如污染物分布情况是否均匀)是影响企业遵从成本的主要因素。在此基础上,本文构造了三个表示遵从成本的指标——所有制结构、企业数量以及污染密集程度。

所有制结构(*owner*),衡量指标与前文的污染排放模型中的指标相同。所有制结构值越大表明国有股权在该地区越集中。因为在国有股权集中的地区,国有企业与政府部门有千丝万缕的联系,企业具有相对较弱的动机来自主降低遵从成本,所以在这些地方遵从水平往往较低。因此预期该变量系数符号为负。

企业数量(*firms*),用各地区规模以上工业企业的数量衡量。地区企业数量越多,单个企业受到规制机构监测以及被惩罚的概率越小,在这些地方即使不遵从也不会导致较大损失,因此预期该变量系数符号为负。

污染密集程度(*ption*),采用各省市工业部门的废水排放量除以各省市以1998年为基期的真实地区生产总值衡量。在污染密集程度较大的地区,每单位GDP所导致的污染物排放越多,说明该地区具有较高的遵从成本,相应地,地区遵从水平就越低,所以预期该变量系数符号为负。

(2)规制执行强度。规制标准从不同省份来看一般都是一致的,所以不同地区的遵从水平才具有可比性,事实上,以省份来做检验的一个重要前提是,各地区的利益不一致性影响了不同地区具体的规制执行力度。无论是政府的规制执行还是公众的参与水平都对企业具有一定的威慑力,不过这两种不同的威慑如何影响企业的遵从行为还未得到深入研究。本文规制强度的衡量指标为当年实施的环境行政处罚案件数。

执行强度(*enf*),用当年实施的环境行政处罚案件数表示。学者们针对政府的规制政策是否能达到效果,意见并不统一,不过总体来说,多数研究倾向于认为政府部门的监测和强制执行对提高遵从水平是有效的(Cohen,2000)。Wang和Wheeler(2005)衡量政府的规制执行时采用了各地环境保护系统的人数除以当地企业的数量,不过一般文献(Earnhart,2004;Innes & Sam,2008)采用规制机构检查或强制执行的次数或虚拟变量来衡量规制执行,本文借鉴这一思路,采用行政处罚案件衡量执行强度。其中,2007-2010年的名目为当年作出环境行政处罚决定的案件数。政府执行力度的增强提高了对企业的威慑,所以预期该变量系数符号为正。

(3)其他因素,包括公众参与水平、企业规模和教育水平。公众参与水平(*comp*),采用因环境污染来信总数与当地的人口总数之比衡量。Wang和Wheeler(2005)除了采用环保官员的数量除以当地企业数量衡量规制执行之外,还采用了因环境污染而受到投诉的案件数量来衡量政府的规制执行水平。不过,本文认为这一指标应被赋予权重,采用地区人口数量的倒数作为权重,该权重乘以因环境污染而来信的总数得到公众参与水平。公众对环境保护如果有较高的参与水平,那么生产企业将面临更大的威慑力度,也更倾向于遵从相关标准,因此预期该变量前面系数符号为正。

企业规模(*size*),表示为各地规模以上工业企业的资产合计与各地规模以上工业企业的数量之比。企业规模与企业的减排水平之间关系如何,相关研究对这一问题的结论基本一致,Maxwell等(2000)发现实际生产值越大的企业相比产值较小的企业具有较高的自愿减排水平;Khanna和Damon(1999)以及Videras和Alberini(2000)通过研究发现,规模较大的企业与规模较小的企业相比更有可能参与自愿减排项目。不过,规模较大的企业更容易形成利益集团影响政策执行效果,进而削减本企业违规时的期望惩罚。

教育水平(*edu*),采用高等学校毕业生人数除以地区总人口的比例衡量。一般而言,教育水平的提高可以有效促进地区遵从水平上升,Maxwell等(2000)也发现在具有较高教育水平的地区,企业面临着更大的减排压力,即教育水平越高的地区遵从水平越高,因此预期该变量前面系数符号为正。

(二)数据来源与描述

因为数据所限,本文基于我国省际面板数据进行分析研究。由于很多统计数据都是近些年才逐渐完善,所以本文选取1998年至2010年全国30个省份的数据进行分析^①,港澳台以及西藏地区由于数据不完整而未包括在内。

1.数据来源

各地高等学校毕业生数目来源于1999-2011年《中国统计年鉴》;各省份土地面积数据来源于2009年各省份统计年鉴;国有企业及规模以上非国有工业企业产品销售收入、各省份年底总人口、以现价计算的国内生产总值、工业废水排放达标量、治理工业污染项目的投资额、国内生产总值指数、规模以上工业企业的数量、废水排放量、规模以上工业企业的资产合计、国有及国有控股工业资产合计、高等学校毕业生数目的数据来源于中经网统计数据库;各地突发环境事件次数数据、因环境污染来信总数、当年实施的环境行政处罚案件数的数据来源于1999-2011年《中国环境年鉴》,见表1。

^①2011年开始《中国环境统计年鉴》《中国环境年鉴》停止发布工业废水排放达标量(韩国高,2017),而达标量正对应着本文的遵从水平这一重要变量,所以综合考虑,本文最终选取1998-2010年为样本区间。

表1 主要变量的定义

变量	变量描述
<i>clian</i>	工业废水的排放达标量(万吨)/工业废水排放量(万吨); 反映地区遵从水平,数值越高,表示遵从率越高。
<i>wre</i>	工业废水排放量(万吨);衡量污染排放水平,数值越高,反映污染物排放越多。
<i>ption</i>	工业部门的废水排放量(万吨)/各省真实GDP总量(以1998年为基期)(亿元); 衡量污染密集程度,数值越大污染密集程度越高。
<i>firms</i>	规模以上工业企业的数量(个);该指标越大,代表该地区企业数量越多, 越容易出现“搭便车”问题,也就越不容易协调一致干扰规制执行。 不过另一方面企业数目越多也说明该地区竞争较为激烈。
<i>owner</i>	国有及国有控股工业资产合计(亿元)/规模以上工业企业资产合计(亿元); 衡量地区的所有制结构。
<i>size</i>	规模以上工业企业的资产合计(亿元)/规模以上工业企业的数量(个); 衡量企业平均规模,指标数值越高,表示地区企业的规模越大。
<i>enf</i>	各地区当年实施的环境行政处罚案件数(起); 衡量各地的执行强度,指标数值越大,表明政府规制执行越严厉。
<i>edu</i>	高等学校毕业生数目(人)/地区总人口(人); 衡量各地的教育水平,比例越高,反映教育水平越高。
<i>comp</i>	因环境污染来信总数(封)/地区人口数量(万人); 衡量私人行为对企业的威慑,数值越高,表明公众对环境问题的参与度越高。
<i>sales</i>	国有企业及规模以上非国有工业企业产品销售收入(亿元);衡量不同地区的经济规模。
<i>density</i>	年底总人口(人)/土地面积(平方公里);衡量地区的人口密度。
<i>invest</i>	治理工业污染项目的投资额(万元);该指标越大表明政府治理污染的投资越多。
<i>agdp</i>	地区生产总值(以1998年为基期)(元)/年底总人口(人); 衡量各地经济发展水平,该指标数值越大,表示地区经济发展水平越高。
<i>accids</i>	各地突发环境事件次数(次);衡量意外事件发生的次数。

2.变量的描述性统计

主要变量的描述性统计参见表2,包括30个省份(港、澳、台及西藏地区除外)1998-2010年的数据。在第四部分中,各变量前面的“L”表示对变量取自然对数形式。根据以往研究以及为了通过模型估计较容易得出变量的弹性,所以在对模型进行计量估计时对变量取了对数形式。调整后的数据如表2所示:

表 2 变量的描述性统计(1998-2010年)

变量	观察值	均值	标准差	最小值	最大值
<i>clian</i>	390	0.8158087	0.1649839	0.2924002	1
<i>wre</i>	390	73778.09	61580.83	3453	296318
<i>ption</i>	390	15.67717	9.440052	1.075278	58.20485
<i>firms</i>	390	8921.51	11578.71	388	65495
<i>owner</i>	390	0.6405341	0.1926219	0.1399826	0.9527117
<i>size</i>	390	1.263067	0.7380794	0.4189544	5.502
<i>enf</i>	386	2731.521	4060.132	8	33719
<i>edu</i>	390	0.002343	0.0018679	0.0002792	0.0089781
<i>comp</i>	390	4.215871	5.116673	0.012307	44.11747
<i>sales</i>	390	8856.744	13661.89	141.03	91077.41
<i>density</i>	390	392.392	498.3643	6.963866	3156.109
<i>invest</i>	390	108081.2	113473.2	804	844159
<i>agdp</i>	390	14013.49	10552.85	2346.61	65655.55
<i>accids</i>	385	42.84935	67.88669	0	470

注:湖南缺失2000和2001年,上海缺失2009年,海南缺失2010年实施的行政处罚案件数据,所以 *enf* 的观察值只有386;福建、山东、湖南、云南和陕西的突发环境事件次数1998年的数据缺失,所以 *accids* 的观察值只有385个。

四、污染物排放及遵从模型的计量估计结果

本文的经济建模主要参考了 Innes 和 Sam(2008)、Wang 和 Wheeler(2005)以及 Maxwell 等(2000),不同之处在于本文的分析依照如下的逻辑展开:首先考虑有多少污染排放的减少是因为企业遵从了规制标准,进而分析规制执行强度尤其是公众的环保参与对地区遵从水平的影响作用。

(一)污染物排放的估计结果

表3报告了废水排放方程的回归结果,分别列出了固定效应和随机效应的估计结果。解释变量包括了地区遵从水平、意外事件次数以及其他以往文献中认为对污染物排放有重要影响的变量。可以发现:地区遵从水平对废水排放量有着稳健但并不显著的负向影响;而意外事件的发生对废水排放量的影响不显著,且系数符号为负,这与预期不符。其他变量有:规模以上工业企业的销售收入、治理工业污染项目的投资额对废水排放量有显著且稳健的正向影响;国有产权比重与各地人均GDP对废水排放量有显著且稳健的负向影响;而地区人口密度对废水排放量的影响并不稳健。

从表3可以看出,在固定效应模型中,地区遵从水平和意外事件两个变量前面系数均不显著,对模型进行异方差检验,发现存在异方差,其中似然比检验统计量为3663.99。又根据 Wooldridge(2002)给出的一个在面板模型中检验自相关的方法得到 $F(1, 29)=58.094$, P 值为

0.0000,拒绝不存在一阶自相关的原假设。考虑到当个体间的误差项存在异方差以及存在自相关的情况下,对原废水排放模型进行可行的广义最小二乘估计(FGLS),估计结果如表4所示。

表3 对废水排放影响因素的固定效应、随机效应模型估计结果

	固定效应	随机效应
<i>Lsales</i>	0.2725433*** (2.66)	0.3923999*** (5.66)
<i>Ldensity</i>	-0.5594371** (-1.97)	0.2558629*** (4.18)
<i>Linvest</i>	0.0798783*** (3.33)	0.0938199*** (3.78)
<i>Lagdp</i>	-0.6795974*** (-3.60)	-0.9690682*** (-7.62)
<i>Lowner</i>	-0.5355562*** (-5.08)	-0.5600389*** (-5.38)
<i>Lclian</i>	-0.131564 (-1.63)	-0.1382695* (-1.64)
<i>accids</i>	-0.000312 (-1.29)	-0.0002369 (-0.97)
常数项	16.72373*** (8.16)	13.8739*** (16.13)
Hausman 检验	26.77 0.0004	
样本点	385	385

注:括号内为t值(固定效应模型)或z值(随机效应模型),*、**、***分别代表在显著性水平为10%、5%和1%的条件下显著。

表4的结果列出了个体间的误差项存在异方差,无一阶自相关以及存在一阶自相关时对废水排放模型的估计结果。从表4的回归结果来看,模型整体非常显著,并且地区遵从水平对废水排放量有着较为显著的负向影响;而意外事件发生的次数对废水排放量产生了显著的正向影响。就地区遵从水平对废水排放量的负向影响而言:如果地区遵从水平提高1%,以第三列得到的保守结果为例,至少会使废水排放量减少0.21%;而以第二列得到的积极结果为例,最多将会使废水排放量减少0.23%。遵从水平与污染排放的负相关关系支持了本文理论部分的假说1。

就其他的控制变量来说,规模以上工业企业的销售收入以及地区人口密度对废水排放量有显著的正向影响,这与Maxwell等(2000)的估计结果不同;治理环境污染的投资对废水排放量具有正向影响,这与一般文献的研究结果也不一致;人均国内生产总值对废水排放量有比较显著的负向影响,这与Maxwell等(2000)的估计结果一致;而国有产权比重对废水排放量的

影响为负,且通过显著性水平为1%的检验,系数符号尽管与预期不同,但这与Wang和Wheeler(2005)的检验结果相同。

表4 对废水排放影响因素的FGLS估计结果

	FGLS(异方差、无自相关)	FGLS(异方差、一阶自相关)
<i>Lsales</i>	0.6389115*** (21.28)	0.5825241*** (14.22)
<i>Ldensity</i>	0.1551776*** (9.00)	0.220619*** (7.84)
<i>Linvest</i>	0.0975182*** (4.01)	0.014206 (0.92)
<i>Lagdp</i>	-1.102768*** (-20.58)	-0.9274851*** (-12.30)
<i>Lowner</i>	-0.6301352*** (-10.77)	-0.3187444*** (-4.24)
<i>Lclian</i>	-0.2325502*** (-2.62)	-0.2062261** (-2.45)
<i>accids</i>	0.0019254*** (7.32)	0.000337*** (2.38)
常数项	13.4289*** (28.69)	13.11647*** (22.72)
样本点	385	385

注:括号内为z值,*、**、***分别代表在显著性水平为10%、5%和1%的条件下显著。

(二)地区遵从行为的估计结果

由于观察不到的地区效应通常与解释变量相关,因此对遵从行为方程的估计采用固定效应模型更为合适。不过基于严谨性考虑,本文仍对此方程进行了判别固定效应和随机效应的Hausman检验。

为了估计政府的规制执行和公众环保参与的联合作用,在估计固定效应模型时把规制执行和公众参与的交互项也引入模型。表5给出了相应影响因素回归结果。根据Hausman检验,拒绝解释变量与个体效应不相关的假设,所以应该选用固定效应模型。具体的估计结果显示,执行强度和公众参与水平系数十分显著,而且地区遵从成本因素,特别是污染密集程度、企业数量、地区教育水平这三个变量对地区遵从水平具有较为明显的影响。

从表5中的估计结果可以得到以下结论:

第一,影响遵从成本提高的因素显著降低了地区的遵从水平。这个结论在表5三个回归的估计结果中都是一致的。污染密集程度对地区遵从水平有着显著且稳健的反向影响;所

有制结构对地区遵从水平有着并不稳健的反向影响;规模以上企业的数量因素对遵从水平的影响为负。其中,污染密集程度在5%的水平上显著。从系数上来看,在样本区间中,污染密集程度每上升10%,地区遵从水平将下降0.6%~0.8%。同时,在其他条件不变时,企业数量以及国有产权比重每上升10%,遵从水平则分别下降0.4%~1.2%和0.03%~0.7%。规模以上企业数量的增加,降低了每个企业的受检查频率,提高了不遵从的期望收益,从而降低了地区的遵从水平。这些结论表明,造成遵从成本增加的因素削弱了企业完成污染达标的的能力或意愿。

表5 对地区遵从行为的固定效应、随机效应模型估计结果

	随机效应(1)	固定效应(2)	固定效应(3)
<i>Lp</i> _{tion}	-0.0625977** (-2.49)	-0.0791452*** (-2.73)	-0.0811593*** (-2.81)
<i>Lf</i> _{irms}	-0.0391168 (-1.55)	-0.120106** (-2.79)	-0.1214997*** (-2.83)
<i>L</i> _{owner}	-0.0686659 (-1.32)	-0.0024824 (-0.03)	-0.0236353 (-0.30)
<i>L</i> _{size}	-0.009585 (-0.25)	0.0071512 (0.16)	0.0024459 (0.05)
<i>L</i> _{enf}	0.0626858*** (5.72)	0.063989*** (5.22)	0.0723569*** (5.61)
<i>L</i> _{edu}	0.127477*** (5.37)	0.158906*** (4.91)	0.1563178*** (4.85)
<i>L</i> _{comp}	0.0246314*** (3.18)	0.0272889*** (3.47)	0.1075594*** (2.64)
<i>L</i> _{enf} * <i>L</i> _{comp}			-0.0114588** (-2.01)
常数项	0.5753664* (1.94)	1.525651** (2.87)	1.460944*** (2.75)
混合回归模型 对面板模型的检验	BP 检验 141.84 P 值=0.0000	F 检验 7.73 P 值=0.0000	F 检验 7.61 P 值=0.0000
Hausman 检验		44.09 0.0000	
样本点	386	386	386

注:括号内为t值(固定效应模型)或z值(随机效应模型),*、**、***分别代表在显著性水平为10%、5%和1%的条件下显著。

第二,规制执行强度的增加会明显提高地区的遵从水平,尤其是公众对环保的参与能够促进政府规制的效果。这一结果与本文的假说2一致。从估计结果中发现:政府的规制执行和公众对环保的参与都对地区遵从水平有着显著且稳健的正向影响,且两者的交互项系数符

号为负。交互项的系数为负,说明公众对环境保护参与的提高会削弱政府的规制执行对遵从的边际激励作用。规制执行对遵从行为具有正向影响,这一结果与大多数实证研究的结论是一致的(Cohen, 2000)。就政府的规制执行对地区遵从水平的显著且稳健的正向影响而言:如果政府的规制执行水平提高1%,以表5得到的估计为例,大约会使本地区的遵从水平提高0.06%。就公众对环保的参与对地区遵从水平显著且稳健的正向影响而言:如果公众对环保的参与提高1%,至少会使地区遵从水平提高0.02%。

规制执行与公众参与两者交互项的系数符号为负且显著异于0,说明规制机构对企业遵从的边际影响随着公众参与力度的增加而降低,公众的环保参与对政府的规制执行的强化作用有限,结合之前的理论模型,这意味着作为对政府规制水平下降的替代,公众将不得不以自身福利为代价参与对企业的监管以保持一定的遵从水平。

另外,从表5可以看到企业平均规模对遵从水平的影响为正(固定效应模型),可以认为市场自身对遵从行为也具有不可忽视的力量,因为一地企业的规模较大,越有可能具有较大的市场势力,通过成本转嫁更有可能把成本转移给消费者,从而对应遵从水平较高。此时本文结论与Fernández-Kranz和Santaló(2010)关于竞争程度对CSR影响的研究结论并不一致。但检验结果与大多文献的结论一致。地区教育水平对遵从行为则有着显著且稳健的正向影响,且在1%的水平上显著;地区教育水平每提高1%,将会导致遵从水平提高0.13%~0.16%,这与Innes和Sam(2008)的估计结果(教育水平与自愿减排水平负相关)不同。

不过,上述模型的估计可能存在内生性偏误。尤其对于地区遵从水平来说,较低的遵从水平会引发社会公众的不满,遵从水平与规制执行之间的显著关系可能正反映了这种相关性。规制执行对遵从水平的显著影响,也可能是因为如果遵从水平太低会引起社会公众不满,从而使得公众对政府施加压力加强环境规制执行力度,并进而提高地方的遵从水平。在这样的逻辑下,存在因变量遵从水平对自变量规制执行产生影响,即存在自变量规制执行的内生性问题。所以,我们借鉴Anderson和Hsiao(1982),将一系列滞后水平变量作为相应变量的工具变量用二阶段最小二乘法(2SLS)估计,其中在遵从水平模型中,把 $Lenf$ 作为内生变量,其他各个解释变量($Lsize$ 、 $Lowner$ 、 $Lfirms$ 、 $Lption$ 、 $Ledu$ 、 $Lcomp$)的一阶与二阶滞后变量及 $Lenf$ 的二阶滞后变量作为工具变量;在污染排放模型中,把 $Lclian$ 作为内生变量,其他各个解释变量($Lagdp$ 、 $Linvest$ 、 $Lsales$ 、 $Ldensity$ 、 $Lowner$ 、 $accids$)的一阶与二阶滞后变量及 $Lclian$ 的二阶滞后变量作为工具变量。结果报告在表6中,与表5中相应的水平估计值相比,规制执行水平、公众参与水平、两者的交互项的系数符号并没有发生变化。在对污染排放模型的估计结果中,与假说1的预期一致,遵从水平对污染排放的影响仍然为负,尽管这一结果并不显著。

表6

工具变量估计

解释变量	因变量: <i>Lwre</i> (固定效应模型)	解释变量	因变量: <i>Lclian</i> (固定效应模型)	
<i>Lsales</i>	0.3194638*** (3.15)	<i>Lption</i>	-0.0344531 (-1.13)	-0.0363668 (-1.15)
<i>Ldensity</i>	-0.1833981 (-0.60)	<i>Lfirms</i>	0.0138475 (0.38)	0.0080576 (0.22)
<i>Linvest</i>	0.0498612** (2.15)	<i>Lowner</i>	0.1307584* (1.84)	0.1053944 (1.54)
<i>Lagdp</i>	-0.686807*** (-3.71)	<i>Lsize</i>	0.0113806 (0.30)	0.0099627 (0.26)
<i>Lowner</i>	-0.3056766*** (-2.84)	<i>Lenf</i>	0.0908063*** (2.84)	0.0868575** (2.47)
<i>Lclian</i>	-0.0174503 (-0.08)	<i>Ledu</i>	0.0907633*** (3.26)	0.0884348*** (3.19)
<i>accids</i>	-0.0002405 (-1.02)	<i>Lcomp</i>	0.0088898 (1.27)	0.0959131* (1.73)
		<i>Lenf*Lcomp</i>		-0.0122863 (-1.62)
常数项	14.84534*** (6.92)	常数项	-0.2344507 (-0.48)	-0.1748205 (-0.36)
样本点	325	样本点	324	323

注:括号内为z值,*、**、***分别代表在显著性水平为10%、5%和1%的条件下显著。

(三)稳健性检验

估计环境规制效果的相关文献多直接使用政府的规制执行变量对污染物排放水平进行分析(Cohen, 2000)。所以首先,与许多文献的稳健性分析一样,我们在FGLS回归的基础上引入了政府的规制执行和公众对环境保护的参与作为控制变量^①。包含了这两个变量的回归结果与表4的估计结果相比,除治理环境污染的投资外,变量的系数大小和显著性程度都没有发生大幅的变动,根据估计系数计算的边际效应也几乎一致,这表明这些变量对参数估计的无偏性没有严重影响。结果也表明表4中的估计结果是相当稳健的。

此外,为进一步考察新环保法规的颁布对本文的结论有无影响(《排污费征收使用管理条例》于2003年1月公布),我们剔除了1998-2002年的样本,利用该剔除后的子样本重复了表4和表5的回归,发现除部分变量的显著性程度(z值)有所下降外,主要变量系数的符号并没有发生改变。不过与表5的结果相比,2003年之后企业规模对遵从水平的影响变为负向,这说明近些年出于发展地方经济的考虑,可能存在地方政府有意纵容使得大的利益集团遵从水平

①因为篇幅所限,相应的估计结果并未列出,感兴趣的读者可以向作者索取。

更低。

地区遵从水平以及政府规制执行测量误差的影响仍然可能是一个问题。地区遵从水平和政府的规制执行变量在短期间内的组内变化相对较小,从而其系数估计更容易受测量误差的影响。检验遵从水平是否受测量误差严重影响的一个简单方法是适当扩展组内的变量区间。如果测量误差恒定,那么更长的变化区间相当于提高了遵从变量的信噪比率,从而降低测量误差的影响。如果遵从变量的系数随间隔区间的扩大而发生显著变动,则表明相关估计受测量误差的影响较严重。在表7中报告了以5年间隔为样本的估计结果,同时样本观察值减少为90。与之前的估计相比,除了污染密集程度的系数有较大幅度的变动,其他变量系数大小的变化相对不大。

表7 以5年为间隔(1999、2004和2009年)所得到的估计结果

FGLS估计:5年间隔(1999、2004和2009年)				
	因变量:Lcomp		因变量:Lwre	
<i>Lption</i>	0.0402431 (1.64)	0.0381569 (1.49)	<i>Lsales</i>	0.5830467*** (9.39)
<i>Lfirms</i>	-0.0378127 (-1.50)	-0.0383715 (-1.49)	<i>Ldensity</i>	0.1737524*** (4.89)
<i>Lowner</i>	-0.1243931** (-2.45)	-0.1690593*** (-2.99)	<i>Linvest</i>	0.1974161*** (3.98)
<i>Lsize</i>	-0.0389236 (-1.14)	-0.0169577 (-0.47)	<i>Lagdp</i>	-1.118357*** (-10.92)
<i>Lenf</i>	0.0365806*** (2.65)	0.0605812*** (3.43)	<i>Lowner</i>	-0.6717119*** (-5.47)
<i>Ledu</i>	0.2424826*** (10.15)	0.2372411*** (10.19)	<i>Lclian</i>	-0.3800668** (-2.21)
<i>Lcomp</i>	0.007307 (0.56)	0.1654827** (2.32)	<i>accids</i>	0.0014561* (1.90)
<i>Lenf*Lcomp</i>		-0.0235836** (-2.29)		
常数项	1.183241*** (4.49)	0.9852072*** (3.74)		12.80097*** (13.74)
样本点	89	89		90

注:括号内为z值,*、**、***分别代表在显著性水平为10%、5%和1%的条件下显著。

综上所述,稳健性分析进一步支持了假说2,也即平均来看,公众对环保的参与对地区遵从水平有着显著且稳健的正效应;并且,规制执行与公众的环保参与交互项系数为负,意味着两者可能是策略性替代的。结合理论模型与本文的经验检验表明,公众参与水平将随政府规制执行的松弛而提高,无论是否考虑异方差和自相关问题,对全部样本数据的计量检验发现规制执行和公众参与交互项的系数通过了显著性检验,这一结果表明政府规制执行的松弛将

会以公众不得已而提高环保参与水平的形式进一步降低公众福利。另一方面,就废水排放量来说,控制了其他变量之后,地区遵从水平对废水排放量具有显著且稳健的负效应,这符合假说1的预期。

五、总结性评论

研究环境效果的文献十分丰富,而规制效果的衡量应包含两个层面:一是环境绩效即污染排放水平的直接衡量;二是对政府规制的地区遵从水平。传统的观点强调直接的环境污染指标而忽略了规制遵从水平。本文通过构建一个简易模型提出了两个可供检验的假说,针对我国各地不同的遵从水平,考察了影响地区遵从水平的因素,并重新认识了政府规制、规制遵从以及污染物排放之间的逻辑关系,得出了如下主要结论:

首先,控制了意外事件以及其他重要指标之后,地区遵从水平的提高能显著降低污染排放水平。遵从水平与污染排放之间的负相关关系使得强制执行成为必要,但绝对的遵从显然不是目的所在,改善环境并保持经济与环境的和谐这一最终目的更需要规范、严谨的环保法规作为前提。这一结论隐含的政策含义在于政府对市场干预首先应做到的是其行动指南科学合理,随后才涉及执行强度的问题。

其次,政府的规制执行以及公众对环保的参与都能提高遵从水平,但公众的参与却是以一定的消费者福利损失为代价,因为对环境保护的参与会消耗消费者自身的效用,从而使其福利劣于在社会最大化福利函数中的福利状况。理论模型显示策略性交互水平为正且超过一定临界值,政府规制执行水平对企业遵从的边际影响随着公众参与的提高而提高到一定水平后,公众的环保参与将会促进政府的规制执行。我们通过计量检验发现规制执行与公众参与对遵从水平的交互项显著为负,结合理论模型,这一结果说明政府规制执行的松弛将以迫使公众提高环保参与水平的形式降低公众福利。这一结论的政策意义在于政策的执行应具有恒常性。

第三,对相关遵从成本的因素进行检验发现,较多的企业数量会降低地区的遵从水平,且污染密集程度与地区的遵从水平负相关。企业规模较大的地区其遵从水平也较高,但2003年之后效应变为负向,这说明具有显著市场势力的规模较大的企业对遵从规制标准并未显示较明显的抵触,然而规模较大的企业仍可以凭借其对地区经济的贡献赢得政府对其不遵从的较大容忍,近些年更是如此。考虑了遗漏变量、测量误差以及内生性问题之后的相关稳健性检验也支持本文所得到的基本结论。

本文的研究结果表明,在我国的规制体制不断成长的过程中,公众对环境保护的监督以及参与可以作为政府规制执行的重要辅助。公众能对企业遵从行为产生显著的影响,这种影响部分来自于公众对规制机构施加的压力,部分源于公众作为信息的较敏感者对企业违规

行为的投诉,消费者的环保参与会损耗自身资源并降低公众福利,所以一旦政府一方出现不作为或者执行松弛时,就需要消费者的力量对企业行为进行规范。不过,改善我国规制绩效最基本的将是:完善我国的规制执行体制,并配合相应的结构调整以降低遵从成本。

最后需要指出的是,受数据限制,本文对遵从行为的研究使用的仍然不是微观企业层面的数据。从宏观层面获得的所有制结构、企业规模等变量一定程度上可以窥知不同地区企业的一般状况,并且相关分析也表明根据此类数据进行的分析与期望结果并无太大差异,但是宏观层面的数据并非完美无缺,基于微观企业大样本情况下的分析对研究遵从行为具有不可替代的价值。我们相信,在更丰富的微观和宏观数据可得条件下,对遵从问题的进一步分析是有意义的。本文从环境规制角度入手,研究了规制遵从、公众参与和环境绩效之间的关系,然而,这一逻辑关系以及本文所得到的相关结论在工作场所安全以及食品安全领域是否成立也将是未来研究的任务。

参考文献:

- [1] 白雪洁,宋莹. 环境规制、技术创新与中国火电行业的效率提升[J]. 中国工业经济,2009,(8):68-77.
- [2] 陈诗一. 节能减排与中国工业的双赢发展[J]. 经济研究,2010,(3):129-143.
- [3] 陈仪,姚奕,孙祁祥. 经济增长路径中的最优环境政策设计[J]. 财贸经济,2017,(3):99-115.
- [4] 韩国高. 环境规制能提升产能利用率吗?——基于中国制造业行业面板数据的经验研究[J]. 财经研究,2017,(6):66-79.
- [5] 李万新. 中国的环境监管与治理——理念、承诺、能力和赋权[J]. 公共行政评论,2008,(5):102-151.
- [6] 林毅夫. 自生能力、经济转型和新古典经济学的反思[J]. 经济研究,2002,(12):15-24.
- [7] 彭水军,包群. 中国经济增长与环境污染——基于广义脉冲响应函数法的实证研究[J]. 中国工业经济,2006,(5):15-23.
- [8] 于峰,齐建国,田晓林. 经济发展对环境质量影响的实证分析——基于1999-2004年间各省市的面板数据[J]. 中国工业经济,2006,(8):36-44.
- [9] 游达明,杨金辉. 公众参与下政府环境规制与企业生态技术创新行为的演化博弈分析[J]. 科技管理研究,2017,37(12):1-8.
- [10] 肖兴志,赵文霞. 规制遵从行为研究评述[J]. 经济学动态,2011,(5):135-140.
- [11] 张成,陆旸,郭路. 环境规制强度和生产技术进步[J]. 经济研究,2011,(2):113-124.
- [12] 赵文霞. 规制遵从、公众参与和环境污染[D]. 大连:东北财经大学,2011.
- [13] Alves, C. and L. Santos-Pinto. A Theory of Corporate Social Responsibility in Oligopolistic Markets [R]. 2008.
- [14] Anderson, T. W. and C. Hsiao. Formulation and Estimation of Dynamic Models Using Panel Data[J]. Journal of Econometrics, 1982, 18(1): 47-82.
- [15] Arora, S. and S. Gangopadhyay. Toward a Theoretical Model of Voluntary Over-Compliance[J]. Journal of Economic Behavior and Organization, 1995, 28(12): 289-309.
- [16] Becker, G. S. Crime and Punishment: An Economic Approach[J]. Journal of Political Economy, 1968, 76(3-4): 169-217.
- [17] Campbell, J. L. Why would Corporations Behave in Socially Responsible Ways? An Institutional Theory of

Corporate Social Responsibility[J]. *Academy of Management Review*, 2007, 32(7): 946–967.

[18] Cohen, M. A. Empirical Research on the Deterrent Effect of Environmental Monitoring and Enforcement[J]. *The Environmental Law Reporter*, 2000, (30): 10245–10252.

[19] Cropper, M. L. and W. E. Oates. Environmental Economics: A Survey[J]. *Journal of Economic Literature*, 1992, 30(6): 675–740.

[20] Earnhart, D. Panel Data Analysis of Regulatory Factors Shaping Environmental Performance[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 2004, 86(2): 391–401.

[21] Fernández-Kranz, D. and J. Santaló. When Necessity Becomes a Virtue: The Effect of Product Market Competition on Corporate Social Responsibility[J]. *Journal of Economics and Management Strategy*, 2010, 19(5): 453–487.

[22] Fisman, R., G. Heal, and V. Nair. A Model of Corporate Philanthropy[R]. 2006.

[23] Gray, W. B. and M. E. Deily. Compliance and Enforcement: Air Pollution Regulation in the American Steel Industry[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1996, 31, (7): 96 – 111.

[24] Innes, R. and A. G. Sam. Voluntary Pollution Reductions and the Enforcement of Environmental Law: An Empirical Study of the 33/50 Program[J]. *Journal of Law and Economics*, 2008, 51(5): 271 – 296.

[25] Innes, R. A Theory of Consumer Boycotts under Symmetric Information and Imperfect Competition[J]. *The Economic Journal*, 2006, 116(4): 355–381.

[26] Khanna, M. and L. Damon. EPA's Voluntary 33/50 Program: Impact on Toxic Releases and Economic Performance of Firms[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1999, 37(1): 1–25.

[27] Laplante, B. and P. Rilstone. Environmental Inspections and Emissions of the Pulp and Paper Industry in Quebec[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1996, 31(7): 19–36.

[28] Maxwell, J., T. P. Lyon., and S. C. Hackett. Self-Regulation and Social Welfare: The Political Economy of Corporate Environmentalism[J]. *Journal of Law and Economics*, 2000, 43(10): 583–617.

[29] Salop, S. C. and D. T. Scheffman. Raising Rivals' Costs[J]. *American Economic Review*, 1983, 73(5): 267–271.

[30] Stigler, G. J. The Optimum Enforcement of Laws[J]. *Journal of Political Economy*, 1970, 78(5–6): 526–536.

[31] Tietenberg, T. H. Emissions Trading, an Exercise in Reforming Pollution Policy[M]. New York: RFF Press, 1985.

[32] Videras, J. and A. Alberini. The Appeal of Voluntary Environmental Programs: Which Firms Participate and Why[J]. *Contemporary Economic Policy*, 2000, 18(10): 449–461.

[33] Vidovic, M. and N. Khanna. Can Voluntary Pollution Prevention Programs Fulfill Their Promises? Further Evidence from the 33/50 Program[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2007, 53(3): 180–195.

[34] Wang, H. and D. Wheeler. Financial Incentives and Endogenous Enforcement in China's Pollution Levy System[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2005, 49(1): 174–196.

[35] Wooldridge, J. M. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*[M]. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.

[36] Xue, P. and W. Zeng. Policy Issues on the Control of Environmental Accident Hazards in China and Their Implementation[J]. *Procedia Environmental Sciences*, 2010, 2(10): 440–445.

The Impact of Public Supervision on Environmental Regulatory Compliance of Enterprises

Zhao Wenxia

(Tianjin Academy of Social Sciences)

Abstract: The public participation and regulation enforcement, though costly for consumers and regulators respectively, take a great part in the level of compliance and pollution discharge. Through research on the inherent logic of drainage activities of firms and panel data of Chinese 30 regions, this paper finds that, regulatory compliance which is under the influence of compliance cost like pollution density and the number of firms is also positively with the level of regulatory enforcement and public participation, and environmental pollution is indeed negatively with the compliance level. This paper also finds that, an increase in the level of public participation could increase the marginal return of the enforcement, but public participation may have to rise with the slackness of enforcement when the level of their strategic interaction is less than the critical value. As the regulation system of our country grows continuously, the supervision and participation of environmental protection from public can be regarded as an important auxiliary execution of government regulations, so environmental pollution governance need to call for all people governing together.

Keywords: Environmental Regulation; Public Participation; Regulatory Compliance; Environmental Performance

JEL Classification: L51, Q53, Q58

(责任编辑:卢玲)

(上接第6页)

Several Problems of the Research on Green Development of Chinese Economy

Shi Minjun

(School of Economics, Renmin University of China)

Abstract: The concept of green development of Chinese economy in the new era of China should include two aspects. Firstly, it is decoupling of economic growth and the environmental costs for harmonious development between human being and nature. The second is to make sustainability become invaluable assets. It means lucid waters and lush mountains should become profitable. To promote green development of Chinese economy, three stages can be considered. The first stage is to resolve the conflict between economic growth and sustainability. We should have a preference of sustainability to economic growth. The second stage is to take a balance between economic growth and sustainability. We need both economic growth and sustainability. The third stage is to make sustainability to be profitable. In other words, lucid waters and lush mountains have become invaluable assets. Theoretical analysis of green development of Chinese economy should put attention to following issues. The first is interdisciplinary researches of environmental economics and spatial economics. The second is link-up of environmental regulations and spatial planning. The third is capitalization of green products and ecological service.

Keywords: Green Development; Two Mountain Theory; Sustainability of Resource and Environment

JEL Classification: O13

(责任编辑:卢玲)