

Doi: 10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2022.03.004

欢迎按以下格式引用:李强,刘庆发.环境法治与环境污染水平——长江经济带108个城市的例证分析[J].重庆大学学报(社会科学版),2022(5):32-45. Doi: 10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2022.03.004.



**Citation Format:** Li Qiang, Liu Qingfa. Environmental rule of law and environmental pollution levels: Examples from 108 cities in the Yangtze River Economic Belt[J]. Journal of Chongqing University(Social Science Edition), 2022(5):32-45. Doi: 10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2022.03.004.

# 环境法治与环境污染水平

## ——长江经济带108个城市的例证分析

李强<sup>1</sup>, 刘庆发<sup>1,2</sup>

(1. 安徽财经大学经济学院, 安徽蚌埠 233030; 2. 安徽科技学院财经学院, 安徽蚌埠 233030)

**摘要:**我国自1973年颁布《关于保护和改善环境的若干规定(试行草案)》以来,中央与地方政府出台了大量环境治理方面的法律法规,业已成为推进我国环境污染治理的重要举措,那么,环保法治能降低环境污染水平吗?文章探究了环境法治对环境污染的影响,并分析了地方环境立法影响环境污染的作用机制,在此基础上,以长江经济带108个城市为样本,选取2003—2017年市级面板数据,采用双重差分法实证检验环境法治对环境污染的影响,并检验了产业升级是环境立法影响环境污染的传导机制,同时通过倾向得分匹配法、分区域层面的实证检验、动态效应检验验证了文章的研究假设,并提出相关政策建议。研究结果表明:地方环境立法显著抑制了环境污染,且通过滞后效应的检验结果也表明地方环境立法对环境污染的抑制作用,意味着地方环境立法的减排效果具有长效机制;对长江经济带上中下游分区域的检验结果也验证了环境立法抑制环境污染的结论,与长江经济带全样本检验结果一致,表明地方环境立法抑制环境污染的效果较为稳健,且通过倾向得分匹配法重新对研究样本进行匹配得到的检验结果也支持了地方环境立法的治污效果;进一步的传导机制研究发现,环境立法通过产业升级抑制了环境污染水平,即产业升级是地方环境立法影响环境污染的传导机制,意味着通过地方环境立法激励企业创新,进而促进产业升级,对环境污染产生了抑制作用。因此,文章最后从全面推动环境治理的法治化进程、健全地方环境立法体系建设、扩大环保领域转移支付力度、保证治理污染资金充足、增加环境保护考核标准、防止出现“运动式”治理模式等方面提出了相应的环境治理政策建议。文章从市级层面视角分析了环境立法对环境污染的机理,并通过实证进行了一系列检验,通过传导机制检验验证了环境立法对环境污染的影响,丰富了市级层面环境污染的治理效应研究,有利于为地方政府治理环境污染提供有益借鉴。

**基金项目:**国家社会科学基金项目“长三角环境治理政策组合绩效评估与优化研究”(21BJL127)

**作者简介:**李强,安徽财经大学经济学院教授,Email:liqiangthesis@126.com。

**通信作者:**刘庆发,安徽科技学院财经学院,Email:1241017207@qq.com。

关键词:环境立法;环境污染;环境治理;双重差分法;产业升级;传导机制

中图分类号:F062.2;X196;X321;D922.68 文献标志码:A 文章编号:1008-5831(2022)05-0032-14

## 一、问题的提出

改革开放以来,我国经济高速发展,然而,在经济快速发展的背后是资源的消耗与环境的破坏,造成了严重的环境污染问题,给我国经济的可持续发展带来严峻挑战。2013年,我国的雾霾问题导致许多城市出现极端恶劣天气,一度成为当时社会关注的热点。与此同时,我国环境保护立法工作早已拉开序幕,早在1973年就颁布了《关于保护和改善环境的若干规定(试行草案)》。党的十八大以来,党和政府高度重视环境污染问题,提出“绿水青山就是金山银山”的发展理念,党的十九大报告进一步明确将污染防治作为决胜全面建成小康社会三大攻坚战之一。当前,我国经济发展正处在由高速增长转变为高质量发展的阶段,而高质量发展应以绿色发展作为支撑。事实上,在我国经济分权与中央集权相结合的体制背景下,环境污染的防治一直是由上而下的强制性命令,地方政府缺乏环境治理的积极性,尽管这种强制性命令能够在一定程度上改善环境质量水平,但环境质量状况依旧不容乐观,显然这种“运动式”的治理模式并不能从根本上治理环境污染<sup>[1]</sup>。因此,改善环境质量就需要具有强制力的法律法规作为长效机制,促使环保主体在责任约束下进行环境保护行为。在此背景下,打赢污染防治攻坚战成为新时期中国经济增长方式转变的关键。那么,在生态文明建设的背景下,不断强化的法治建设是否达到预期的环保效果?是否有利于约束环境污染行为?回答这些问题是进一步增强法治建设和改善我国环境质量的重要基础。

对于环境污染的衡量方式现有文献主要分为单一指标和综合指标两种。在单一指标选取上,盛斌、吕越选取二氧化硫的排放量衡量环境污染水平<sup>[2]</sup>;在综合指标选取上,李强采用工业废水排放量、工业二氧化硫排放量和工业烟尘排放量衡量环境污染水平<sup>[3]</sup>;也有学者选择6类污染物指标衡量环境污染水平<sup>[4]</sup>。现有文献还从多个角度对环境污染治理进行研究。Wilson分析地方政府为获得竞争优势而采取的降低税负和放松环境管制会导致环保投入不足与低效,从而出现“趋劣竞争”现象<sup>[5]</sup>。部分学者认为在产能扩张和能源消费的作用下,经济发展与环境污染是正向促进关系<sup>[6]</sup>。关海玲和张鹏从公共产品供给的角度得出政府财政支出的增加对环境污染产生了显著的负向影响<sup>[7]</sup>。吴建祖和王蓉娟从环保约谈的角度,发现对治理主体实行环保约谈短期可以提高环境治理效率,但从长期看并没有显著提升环境质量<sup>[8]</sup>。

环境保护具有很强的外部性,而环境规制工具常被用作治理环境污染的有效手段。如Magat和Viscusi的研究发现,环境规制抑制了污染排放<sup>[9]</sup>。实行合理的环境规制政策除了能够抑制环境污染,还能实现经济增长<sup>[10-11]</sup>。不过,在经济发展水平不高时,环境规制并不能实现经济发展与环境保护的双赢<sup>[12]</sup>。国内学者也进行了大量研究。徐志伟研究了环境规制强度对污染减排的影响,发现2008年之后效果较为显著,并且东部地区的效果明显<sup>[13]</sup>。不同强度的环境规制对污染治理效应存在差别,高强度的环境规制对环境污染的作用更加有效,而低强度的环境规制污染减排作用逐渐丧失<sup>[14]</sup>。也有学者认为环境规制并不能抑制环境污染。任小静等实证研究中国各省份环境污染空间格局演变,发现环境规制阻碍了环境质量的改善,环境规制存在“绿色悖论”<sup>[15]</sup>。张泽义和徐宝亮从影子经济的视角,发现环境规制未能起到抑制环境污染的作用<sup>[16]</sup>。随着研究视角的扩展,有学者开始研究非正式的环境规制对环境污染的治理效果。非正式环境规制的参与主体是公众,研究

发现,公众对环境问题的关注度可以影响地方政府环境治理水平,通过影响环境治理投资改善环境污染状况<sup>[17]</sup>。Farzin 和 Bond 认为公众诉求可以影响地方政府的行为,促进环境治理效率提升<sup>[18]</sup>。李子豪分析公众参与和环境治理的关系也得出了同样的结论<sup>[19]</sup>。

综合而言,现有研究对环境规制与环境污染的影响未能取得一致性的结论,可能的原因是现有文献对环境规制的表征方式存在差异。如曾倩等研究发现运用三种不同的环境规制工具,在不同产业结构区域的环境治理效果存在差别,得出应因地制宜选择环境规制工具进而提高环境质量的结论<sup>[20]</sup>。随着研究视角的多元化,有部分研究开始关注环境法治的效果。孙早和屈文波研究发现,环境立法显著提高了企业的全要素生产率,并且有逐步增强的趋势<sup>[21]</sup>。杨焜和谢建国的研究表明,环境立法管制能有效缓解进口竞争对企业绩效的冲击<sup>[22]</sup>。环境立法政策有利于企业扩大出口,且环境立法政策效果随时间推移而增强<sup>[23]</sup>。盛丹和李蕾蕾也得出地方环境立法有效促进企业出口的结论,并指出对不同污染物的立法效果存在差异<sup>[24]</sup>。袁浩铭等的研究发现环境法治水平的提升可以改善环保投资的低效率,在环境立法强度较高水平下,财政分权对环保投资效率具有促进作用<sup>[25]</sup>。也有研究进一步评估了在法治强化进程中设立环保法庭对环境污染治理的作用,发现设立环保法庭有效降低了污染物排放,能够促进环境污染治理<sup>[26]</sup>。包群等指出,相比于环境立法,加大环保执法力度对治理污染排放更具有效果<sup>[27]</sup>。

通过梳理现有文献,发现已有文献从多个角度研究了环境立法与环境污染相关内容,为本文的进一步研究带来了启示,但现有研究缺乏对市级层面的地方政府环境立法实施效果的实证研究,对地方政府环境立法影响环境污染的影响机制研究更是少有文献探讨。长江经济带作为国家级战略,区位优势明显,国家高度重视长江经济带生态环境保护,编制实施《长江经济带发展规划纲要》,明确了长江经济带生态优先、绿色发展的总体战略。为此,本文可能的边际贡献为:丰富了环境法治市级层面的环境污染效应研究,并进一步探讨了环境立法降低环境污染的传导机制。

## 二、机理分析与研究假说

随着经济和社会的发展,环境保护问题逐渐得到重视。现阶段,应对环境污染问题主要采取多种类型的环境规制工具<sup>[28]</sup>,然而环境问题不仅涉及经济发展的多个方面,同时也是政府部门关注的焦点,因此对环境问题实施强有力的法治措施显得尤为必要<sup>[25]</sup>,且相较于环境规制工具,强有力的法治措施更加具有权威性。改革开放以来,环境保护的立法工作被提上了日程,党的十一届三中全会提出以宪法作为根本大法对环境保护作出了规定,以此为基础,国家的环保立法工作不断推进,在平衡经济发展与环境保护中发挥重要作用。然而,受我国财政分权体制的影响,由于地方政府面临经济增长目标的考核要求,对环境污染问题“视而不见”,导致环境保护的积极性较弱<sup>[29]</sup>,同时在实际的环保工作中又存在“非完全执行”的现象,进一步削弱了国家环保法律的权威;此外,国家层面的环保立法界定的环保主体范围狭窄、违法成本较低等也使得环境治理工作收效甚微<sup>[30]</sup>,因此,对环境污染的治理工作并没有达到较好的效果。与此同时,地方政府的环境立法工作快速推进,部分地区实现了环保领域法规制度从无到有的突破。相对于中央政府,地方政府更具有信息优势和成本优势,因此地方政府的环境立法更加具有针对性,在治理环境问题时也更加具有效率。首先,地方政府颁布的环境法规更加具体化,通过对具体污染物环境立法产生的社会效应涉及广泛,促使地方政府、企业及公众之间形成持续的互动关系,达成更多的社会共识。不同的责任主体通过博弈,有利于实现资源优化,达到改善环境质量的目的。其次,通过地方政府环境立法的约束,进一

步完善了法律体系,有利于扫除环境污染的制度性障碍,促使更多环保主体加入环境保护中,完善环境污染治理的长效机制。最后,通过地方政府的环境立法,有利于缓解中央政府与地方政府因目标不一致导致的环境污染问题,更加有利于提升环境治理效率。据此,提出有待检验的假说1。

H1:地方政府环境立法相比国家层面的立法更具有针对性,能够有效控制环境污染。

“波特假说”认为,通过适当的环境监管政策可以影响企业行为,激励受监管企业变革生产技术,促进技术创新,以此实现的利润可以抵消技术变革的成本,实现双赢的结果,这种观点被称为“创新补偿说”。对此说法持相反观点的是“遵循成本说”。“遵循成本说”认为,环境监管政策增加了受监管企业的生产成本,减少了企业的利润,压缩企业进行技术创新的空间,从而束缚创新能力。地方政府环境立法作为环境保护政策,可以起到影响企业行为的作用。首先,地方政府环境立法的颁布表明了地方政府治理环境污染问题的决心,对环境污染行为起到预警作用,有利于实现环境污染的源头治理,促进高污染企业变革生产技术,实现企业产业升级。其次,与国家层面的环境立法不同的是,地方政府由于其具有的信息优势及成本优势,地方政府的环境立法更加具有针对性,因此地方政府会更加完全地执行立法文本。有学者指出,由于地方政府竞争等原因,国家层面的环境立法存在着“非完全执行”的现象<sup>[27]</sup>。因此相比国家层面的环境立法,地方政府的环境立法执程度会更加严格,高污染企业面临严格的环境保护政策不得不改进生产技术,进而有利于产业升级。最后,通过地方政府环境保护政策,可以激励公众参与环境保护工作,企业将受到公众的反向监督,推动企业落实环保责任,减少排污行为,从而促进企业产业升级。据此,提出有待检验的假说2。

H2:地方政府环境立法有利于实现产业升级进而降低环境污染水平。

### 三、研究设计

#### (一) 模型设定

本文研究目的是考察地方政府环境立法对环境污染的影响。通过对环境保护立法的城市视为实验组,没有通过立法的城市视为对照组,运用双重差分法估计地方环境立法的效应。参考相关学者的研究,双重差分法具体估计模型设计如下:

$$\text{Pollution} = \alpha_1 + \lambda \text{treat} \times \text{time} + \text{Control} + \gamma_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,  $\text{treat}_i = 1$  表示某市  $i$  通过了立法,表示实验组,  $\text{treat}_i = 0$  表示对照组。  $\text{time}$  为时间虚拟变量,取值为0或1,  $\text{time} = 0$  表示地方立法通过前的年份,  $\text{time} = 1$  表示通过立法之后的年份。  $\varepsilon_{it}$  为模型的随机扰动项,且有  $E(\varepsilon) = 0$ 。交互项  $\lambda$  度量的是环境立法对环境污染的影响。  $\lambda < 0$  意味着环境立法后试验组环境污染比对照组改善了。

#### (二) 变量设定

##### 1. 环境污染(Pollution)

现有文献对环境污染的衡量方法较多,考虑到长江经济带市级面板数据的可得性,本文参考李强<sup>[3]</sup>的做法,选取“三废”排放衡量环境污染。在此基础上,对数据进行标准化处理,基于熵值法确定各指标的权重,采用主成分分析方法构建环境污染综合指数,用  $\text{Pollution}$  表示。

##### 2. 环境法治(tt)

现有文献对环境法治衡量的角度较多。一是基于中国各省份人大通过的环境立法的视角,考察环境管制效果<sup>[27]</sup>。二是用环境立法和环境执法共同表示法治强化<sup>[31]</sup>;也有学者以每年各地区出台的环境保护法律法规条文数目表示环境立法,各地区单位环保机构人员环保案件查处数表示环

境执法<sup>[19]</sup>。三是以设立环保法庭的视角作为法治强化的衡量标准,评估对污染治理的影响<sup>[26]</sup>。本文借鉴现有研究,同时考虑到长江经济带市级面板数据的可得性,从环境立法的角度衡量环境法治,以各城市出台的环境污染防治的法规表示环境立法。在环保法规统计方面,借鉴前人的做法,选择在法律之星——中国法律检索系统中搜索各城市每年出台的环境法规数。如果某城市出台过相关环境法规,则赋值为1;否则为0;出台环境立法的城市之前年份为0,之后年份为1;环境法治变量用  $tt$  表示。

### 3. 产业升级( $Up$ )

一般认为,产业升级包含产业结构合理化和高级化两个方面,因此本文拟从以上两个方面衡量产业升级。借鉴相关文献,选取产业结构偏离度衡量产业结构合理化<sup>[32]</sup>。具体计算公式为:

$$E = \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i/L_i}{Y/L} - 1 \right| = \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i/Y}{L_i/L} - 1 \right| \quad (2)$$

式中, $E$ 表示产业结构偏离度, $Y$ 为总产出, $L$ 为劳动力投入, $i$ 表示第 $i$ 产业, $n$ 表示产业部门数量。 $E$ 值越大,表明产业结构越不合理;反之,则产业结构越合理。因此,这一指数是负向指标,采取倒数逆变换法使其正向化。配第一克拉克定律指出产业结构随着经济发展将向着由一产向二产、三产为主的方向发展,这一过程实际上就是产业升级的表现。现有文献在衡量产业升级时常采用三次产业的比例反映产业发展状况。本文参考干春晖等<sup>[32]</sup>的做法,采用第三产业产值与第二产业产值之比表示产业结构高级化。本文运用熵值法计算产业升级指数,用  $Up$  表示。

### 4. 控制变量

现有文献研究发现,经济发展水平会影响环境污染状况<sup>[33-34]</sup>,因此,本文选择各城市人均GDP及其平方项,人均GDP用  $pgdp$  表示。同时,产业结构对环境污染会产生重要影响<sup>[35-36]</sup>,本文选择第二产业与GDP的比值表示二产占比,用  $indus$  表示;选择第三产业与GDP的比值表示三产占比,用  $service$  表示。已有研究认为,外商直接投资是影响环境污染的重要方面<sup>[37]</sup>,本文采用实际外商投资额占GDP的比重表征,用  $fdi$  表示。城镇化的推进也会影响环境污染水平<sup>[38]</sup>,本文采用非农业人口与总人口之比表征,用  $urban$  表示。

## (三) 数据说明

本研究以长江经济带2003—2017年市级面板数据为研究对象,实证分析环境法治对环境污染的影响,数据主要源自《中国城市统计年鉴》《中国环境年鉴》《中国环境统计年鉴》和各省(市)统计年鉴。数据处理和实证分析均在STATA 13中完成,变量描述性结果见表1。

表1 变量描述性统计

变量名称	变量符号	变量单位	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
环境污染	Pollution	合成	1 620	0.873 2	0.129 8	0.000 0	1.000 0
环境立法	$tt$	赋值	1 620	0.143 8	0.351 0	0.000 0	1.000 0
产业升级	$Up$	合成	1 620	0.217 8	0.204 9	0.003 3	0.511 0
人均GDP	$pgdp$	万/人	1 620	3.340 6	2.889 4	0.237 0	19.901 7
人均GDP平方	$pgdp2$	(万/人) <sup>2</sup>	1 620	19.503 0	35.313 7	0.056 2	396.077 7
城镇化率	$urban$	%	1 620	0.405 1	0.177 0	0.080 6	0.881 2
外商直接投资	$fdi$	%	1 620	0.021 1	0.024 0	0.000 0	0.463 2
二产占比	$indus$	%	1 620	0.480 5	0.094 6	0.157 1	0.758 6
三产占比	$service$	%	1 620	0.375 7	0.080 2	0.206 6	0.774 9

## 四、实证分析

### (一) 平行趋势检验

本文采用双重差分法估计环境立法对环境污染的影响,在考察环境立法与环境污染关系之前,有必要分析研究样本是否满足平行趋势的假定。双重差分法估计的前提是:如果不存在环境立法的外部冲击,环境立法城市与未立法城市的环境污染水平的发展趋势应该是平行的。参考以往文献的做法,本文画出了实验组与控制组的对比图,说明环境立法前后的变化。由于本文的样本城市中环境立法的时间并不一致,因此本文参考李蕾蕾和盛丹<sup>[39]</sup>的做法,在本文样本中,2011年是环境立法较为集中的一年,所以选择2011年作为示例进行说明(如图1所示)。

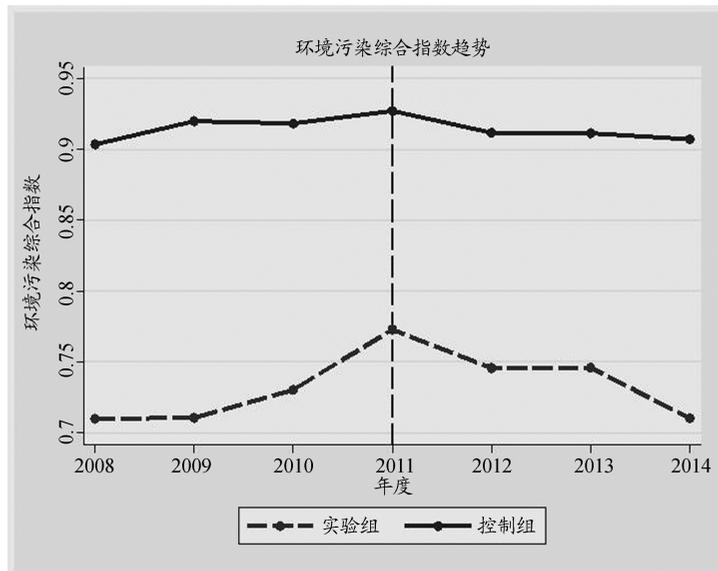


图1 环境污染综合指数趋势图

图1中是2011年及前后3年的实验组和对照组环境污染指数。其中,2011年之前代表未立法时期,2011年之后代表立法之后的时期,纵轴为各组环境污染综合指数的平均值。从图中可以看出,实线为控制组(未立法城市),虚线为实验组(立法城市),实行了环境立法的城市总体上比没有实行环境立法的城市的环境污染水平低,可能是因为环境立法对环境污染起到了抑制作用;同时,在未立法时期,实验组和对照组的环境污染综合指数趋势基本平行。从图中还可以看出,在2011年实验组的环境污染综合指数上升,可能的原因在于,许多环保主体提前得知地方政府会实行环境立法,为了逃避地方政府环境立法的处罚,提前进行污染物的排放,导致环境污染水平上升。此外,在2011年之后,即立法实施之后,实验组和对照组的环境污染水平差异逐渐显现,实验组的环境污染水平出现明显下降趋势。由此可以说明,本文选择的样本满足平行趋势的条件,故满足使用双重差分法的前提条件,同时环境立法会使环境污染水平明显下降。

### (二) 基准模型回归

本文利用双重差分法检验地方环境立法的效果,具体结果见表2。表2中模型(1)—(7)是逐个加入控制变量后的结果。可以发现,核心系数 $\alpha$ 的估计系数均为负,且都在1%的水平上显著,说

明地方环境立法对环境污染具有明显抑制作用。意味着通过地方政府的环境立法,环境污染水平出现明显改善,环境立法有助于改善地区环境质量。地方环境立法的制定表明了地方政府环境治理的决心,地方政府凭借其具有的信息优势与成本优势,对本地区的环境污染状况更加了解,因此对环境污染的立法更具有针对性。通过地方环境立法,对环境污染行为实现了预防与源头治理,对环境污染行为实现了强有力的约束,因此有利于降低环境污染水平。在控制变量方面,人均GDP的系数在1%的水平上显著为负,逐步加入其他控制变量后,人均GDP系数为正,而人均GDP平方项系数显著为负,表明人均GDP与环境污染之间呈现倒“U”型关系,且随着控制变量的增加,这种趋势越来越显著,在模型(7)中均通过了5%的显著性检验,表明在本文的研究期内,可以得到支持环境库兹涅茨曲线成立的结论。城镇化率的系数显著为负,且通过了1%的显著性检验,表明城镇化降低了环境污染水平,可能的原因是城镇化促进了人口集聚,为劳动分工创造了条件,有利于行业多样化发展,进而促进经济结构转型与产业创新,减轻对生态环境的破坏。外商直接投资的系数显著为负,表明外商直接投资有利于降低环境污染,意味着“污染天堂”假说在研究样本期内并不成立。二产占比与三产占比的系数均显著为负,表明产业结构抑制环境污染水平,可能原因是研究期内产业结构正趋于合理化,降低了环境污染水平。

表2 基准模型回归

变量	(1) Pollution	(2) Pollution	(3) Pollution	(4) Pollution	(5) Pollution	(6) Pollution	(7) Pollution
tt	-0.208*** (-17.02)	-0.173*** (-13.50)	-0.172*** (-13.27)	-0.152*** (-10.70)	-0.148*** (-10.70)	-0.148*** (-10.72)	-0.144*** (-10.59)
pgdp		-0.009*** (-7.63)	-0.008*** (-2.73)	0.002 (0.62)	0.002 (0.76)	0.002 (0.44)	0.010** (2.38)
pgdp2			-0.000 (-0.61)	-0.000 (-1.31)	-0.000* (-1.67)	-0.000 (-1.30)	-0.001** (-2.56)
urban				-0.214*** (-6.17)	-0.187*** (-4.94)	-0.190*** (-5.03)	-0.154*** (-4.00)
fdi					-0.415** (-2.01)	-0.425** (-2.02)	-0.372* (-1.82)
indus						0.026 (0.95)	-0.172*** (-3.64)
service							-0.286*** (-4.22)
_cons	0.903*** (379.79)	0.930*** (225.66)	0.927*** (170.70)	0.949*** (162.24)	0.951*** (161.92)	0.941*** (84.62)	1.113*** (30.68)
N	1 620	1 620	1 620	1 620	1 620	1 620	1 620
R <sup>2</sup>	0.316 3	0.351 2	0.351 4	0.382 0	0.386 8	0.387 1	0.395 9

注:1. 括号里数字为每个解释变量的t值;2. \*\*、\*、\*分别表示在1%、5%、10%的水平上显著;下同。

考虑到地方政府的环境立法是否能够得到长期的执行,本文检验了地方政府环境立法的滞后效果。参考现有文献,本文将期末年份定义为通过立法后的 1 年及 2 年,以此来检验是否存在地方政府环境立法的滞后效应<sup>[27]</sup>。表 3 中分别检验了通过地方政府环境立法后 1 年及 2 年的动态效应。从表中可以看出,无论是否加入控制变量,在滞后 1 年的模型中环境立法对环境污染的抑制作用显著;与此同时,在滞后 2 年后可以发现,tt 的估计系数依然显著为负,且通过了 1% 的显著性检验,表明地方政府环境立法不仅在当年能起到抑制污染排放的作用,而且在之后的年份依然具有显著作用,说明地方政府环境立法具有长效性。假说 1 得到验证。

表 3 环境立法的动态效应检验估计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	L1. pollution	L1. pollution	L2. pollution	L2. pollution
tt	-0.208*** (-16.70)	-0.147*** (-10.91)	-0.206*** (-15.95)	-0.163*** (-11.45)
pgdp		0.013*** (2.94)		0.009* (1.91)
pgdp2		-0.001*** (-2.96)		-0.001* (-1.70)
urban		-0.171*** (-4.48)		-0.116*** (-3.07)
fdi		-0.493** (-2.19)		-0.479** (-2.00)
indus		-0.149*** (-3.12)		-0.150*** (-2.87)
service		-0.250*** (-3.78)		-0.218*** (-3.30)
_cons	0.908*** (407.95)	1.093*** (30.39)	0.912*** (447.38)	1.079*** (28.89)
N	1 512	1 512	1 404	1 404
R <sup>2</sup>	0.343 9	0.424 1	0.366 0	0.414 1

### (三) 环境立法影响环境污染的作用机制检验

由前文的分析,产业升级是环境立法影响环境污染的作用机制。为检验这一机制,本文将被解释变量替换为产业升级进行检验,其他变量与前文一致。表 4 中模型(1)和(2)的被解释变量是产业升级,可以发现,无论是否加入控制变量,tt 的系数均显著为正,且在 10% 的水平上显著,表明地方环境立法有利于产业升级。模型(3)和(4)将解释变量替换为产业升级,可以发现,产业升级的系数在 1% 的水平上显著为负,表明产业升级抑制了环境污染的排放,意味着环境立法通过促进产业升级的传导机制抑制了环境污染,假说 2 得到验证。

表4 环境立法影响环境污染的作用机制检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Up	Up	Pollution	Pollution
tt	0.031* (1.94)	0.021* (1.30)		
Up			-0.058*** (-3.15)	-0.068*** (-3.49)
pgdp		0.048*** (6.95)		0.015*** (3.47)
pgdp2		-0.002*** (-4.55)		-0.001*** (-4.10)
urban		-0.266*** (-5.05)		-0.251*** (-6.38)
fdi		-1.145*** (-4.36)		-0.686*** (-2.97)
indus		-0.704*** (-11.66)		-0.269*** (-5.12)
service		0.567*** (6.16)		-0.347*** (-4.45)
_cons	0.213*** (39.64)	0.317*** (6.66)	0.886*** (196.18)	1.201*** (29.81)
N	1 620	1 620	1 620	1 620
R <sup>2</sup>	0.002 8	0.297 9	0.008 4	0.296 2

## 五、稳健性检验

### (一) PSM-DID 检验

双重差分法可以很好地估计出环境立法的效果,同时解决内生性问题,但也存在着实验组与对照组样本选择偏差的问题,而双重差分法的估计结果又在很大程度上依赖于对照组的选择。考虑到前文基准回归估计的结果,本文采用基于倾向得分匹配的方法,为每一个通过环境立法的实验组挑选合适的对照组。进行了倾向得分匹配之后,本文重新对环境立法的效果进行了估计,结果见表5。模型(1)~(7)是匹配后对环境立法效果的估计结果,从表中可以看出,无论是否考虑控制变量因素的影响,tt的系数均显著为负,且都通过了1%的显著性水平,表明地方政府的环境立法对环境污染具有显著的抑制作用。

### (二) 区域异质性检验

长江经济带涉及城市众多,经济发展之间存在较大差异,因此本文也考虑这种异质性是否会带来差异,本文把长江经济带分为上游、中游、下游,以检验地区之间的差异性是否会带来不同的结果。下游城市包括上海市、江苏省、浙江省和安徽省各城市;中游城市包括江西省、湖北省及湖南省各城市;上游城市包括重庆市及四川省、云南省和贵州省各城市。表6是地区异质性检验的估计结果,可以发现,在考虑了地区之间的发展水平差异的基础上,环境立法对环境污染依然具有抑制作用,说明本文研究结论较为稳健。其他变量与基准回归结果一致,这里不再赘述。

表5 基于倾向得分匹配法的环境立法估计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Pollution						
tt	-0.192*** (-7.92)	-0.184*** (-6.60)	-0.181*** (-6.51)	-0.180*** (-6.20)	-0.167*** (-6.45)	-0.159*** (-6.38)	-0.154*** (-6.39)
pgdp		-0.004 (-1.32)	-0.018* (-1.94)	-0.017* (-1.68)	-0.010 (-0.96)	-0.011 (-1.00)	-0.000 (-0.04)
pgdp2			0.001 (1.56)	0.001 (1.54)	0.000 (0.50)	0.001 (0.65)	0.000 (0.03)
urban				-0.033 (-0.33)	0.050 (0.49)	0.022 (0.22)	0.084 (0.77)
fdi					-1.488* (-1.95)	-1.613** (-2.11)	-1.541** (-2.02)
indus						0.194** (2.28)	-0.362** (-2.26)
service							-0.605*** (-3.06)
_cons	0.901*** (160.80)	0.917*** (72.37)	0.950*** (41.66)	0.955*** (36.35)	0.948*** (36.25)	0.853*** (18.31)	1.325*** (9.76)
N	260	260	260	260	260	260	260
R <sup>2</sup>	0.299 3	0.303 6	0.308 8	0.309 3	0.331 2	0.340 4	0.353 8

表6 区域异质性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Pollution(x)	Pollution(x)	Pollution(z)	Pollution(z)	Pollution(s)	Pollution(s)
tt	-0.225*** (-16.77)	-0.129*** (-10.20)	-0.102*** (-6.25)	-0.068*** (-4.23)	-0.224*** (-6.27)	-0.145*** (-5.09)
pgdp		0.002 (0.43)		0.001 (0.19)		0.032** (2.30)
pgdp2		-0.001 (-1.40)		-0.000 (-0.11)		-0.002 (-1.40)
urban		-0.211*** (-5.54)		-0.151*** (-2.91)		-0.036 (-0.26)
fdi		-0.859*** (-4.54)		-0.171 (-0.83)		-3.094** (-2.51)
indus		-0.030 (-0.45)		-0.030 (-0.47)		-0.448*** (-3.96)
service		-0.216** (-2.25)		-0.052 (-0.77)		-0.602*** (-3.67)
_cons	0.902*** (254.63)	1.085*** (20.40)	0.897*** (312.14)	0.961*** (22.81)	0.912*** (153.65)	1.301*** (15.26)
N	615	615	540	540	465	465
R <sup>2</sup>	0.471 1	0.619 2	0.114 2	0.176 1	0.199 9	0.303 9

### (三) 动态效应检验

表7进行了动态效应的稳健性检验,将期末年份定义为通过立法后的3年及4年,以此检验环

境立法是否具有长效性。我们可以发现,在将期末年份滞后3年及4年的检验结果中,核心变量的系数均显著为负,说明环境立法对环境污染具有长效机制,验证了本文的实证结果较为稳健。

表7 环境立法的滞后三期和四期的效果估计

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	L3. pollution	L3. pollution	L4. pollution	L4. pollution
tt	-0.213*** (-15.52)	-0.165*** (-10.83)	-0.213*** (-14.80)	-0.169*** (-10.67)
pgdp		0.012** (2.31)		0.009** (2.02)
pgdp2		-0.001** (-2.14)		-0.001** (-2.07)
urban		-0.144*** (-3.90)		-0.119*** (-3.06)
fdi		-0.396** (-1.97)		-0.467** (-2.09)
indus		-0.164*** (-2.85)		-0.165*** (-2.89)
service		-0.234*** (-3.32)		-0.224*** (-3.23)
_cons	0.913*** (468.36)	1.091*** (26.93)	0.914*** (478.71)	1.090*** (26.68)
N	1 296	1 296	1 188	1 188
R <sup>2</sup>	0.388 9	0.446 0	0.396 0	0.447 1

## 六、研究结论与政策建议

本文以长江经济带2003—2017年108个城市市级面板数据为样本,以工业废水排放量、工业二氧化硫排放量和工业烟尘排放量衡量环境污染,构建环境污染综合指数。将环境立法作为一项准自然实验,构建双重差分模型,实证检验环境立法对环境污染的影响。得到以下结论:(1)地方环境立法对环境污染具有显著抑制作用,意味着地方环境立法有利于提高环境质量。地方环境立法以其权威性以及地方政府具有的信息优势及成本优势,能够有效发挥治污效果的长效性,环境立法不仅对当年有减排效果,对长期减排效果依然明显。(2)利用倾向得分匹配法重新匹配实验组与对照组样本,结果依然稳健,对长江经济带分区域检验结果也支持上述结论。(3)产业升级是地方环境立法影响环境污染的传导机制,地方环境立法有利于激励企业技术革新,促进产业升级,降低企业的排污水平,进而提升环境质量。

根据本文的理论分析与实证结论,提出以下几点政策建议。

第一,全面推动环境治理的法治化进程,健全地方环境立法体系建设。中央政府应逐渐扩大地方政府治理环境问题的自主权,进一步明确地方政府治理环境的主体责任,凭借地方政府具有的信息优势及成本优势,因地制宜地制定针对性强的环境保护政策。通过健全地方政府环境立法体系,形成污染治理的有效预防及源头治理。

第二,加大环保领域转移支付力度,保证环境污染治理资金充足。一方面,在明确地方政府治

理环境污染主体责任的同时,中央政府应加大环保领域转移支付力度,确保地方环境治理的资金充足;另一方面,产业升级作为地方环境立法影响环境污染的传导机制,地方环境立法对高污染企业的环境管制增加了其生产成本,地方政府应对技术创新企业实行财政支持与政策补贴,激励其创新活动从而实现产业升级。

第三,增加中央政府对地方政府的环境考核标准,避免出现“运动式”的环境治理模式。尽管本文的研究结果支持了地方环境立法显著抑制了环境污染水平的结论,但是受我国财政分权制度的影响,如果降低环境保护标准的约束,环境污染水平将可能反弹,因此应改变唯 GDP 的考核标准,提高环境保护考核标准的重要性。

#### 参考文献:

- [1] 贺璇,王冰.“运动式”治污:中国的环境威权主义及其效果检视[J].人文杂志,2016(10):121-128.
- [2] 盛斌,吕越.外国直接投资对中国环境的影响:来自工业行业面板数据的实证研究[J].中国社会科学,2012(5):54-75,205.
- [3] 李强.正式与非正式环境规制的减排效应研究:以长江经济带为例[J].现代经济探讨,2018(5):92-99.
- [4] 包群,吕越,陈媛媛.外商投资与我国环境污染:基于工业行业面板数据的经验研究[J].南开学报(哲学社会科学版),2010(3):93-103.
- [5] WILSON J D. Theories of tax competition[J]. National Tax Journal, 1999, 52(2):269-304.
- [6] AZOMAHOU T, LAISNEY F, NGUYEN VAN P. Economic development and CO<sub>2</sub> emissions: A nonparametric panel approach [J]. Journal of Public Economics, 2006, 90(6/7):1347-1363.
- [7] 关海玲,张鹏.财政支出、公共产品供给与环境污染[J].工业技术经济,2013(10):46-54.
- [8] 吴建祖,王蓉娟.环保约谈提高地方政府环境治理效率了吗:基于双重差分方法的实证分析[J].公共管理学报,2019(1):54-65,171.
- [9] MAGAT W A, VISCUSI W K. Effectiveness of the EPA's regulatory enforcement: The case of industrial effluent standards [J]. The Journal of Law and Economics, 1990, 33(2):331-360.
- [10] ARIMURA T H, SUGINO M. Does stringent environmental regulation stimulate environment related technological innovation? [J] Sophia Economic Review, 2007, 52:1-14.
- [11] HAMAMOTO M. Environmental regulation and the productivity of Japanese manufacturing industries [J]. Resource and Energy Economics, 2006, 28(4):299-312.
- [12] FEICHTINGER G, HARTL R F, KORT P M, et al. Environmental policy, the Porter hypothesis and the composition of capital: Effects of learning and technological progress [J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2005, 50(2):434-446.
- [13] 徐志伟.工业经济发展、环境规制强度与污染减排效果:基于“先污染,后治理”发展模式的理论分析与实证检验[J].财经研究,2016(3):134-144.
- [14] 张同斌.提高环境规制强度能否“利当前”并“惠长远”[J].财贸经济,2017(3):116-130.
- [15] 任小静,屈小娥,张蕾蕾.环境规制对环境污染空间演变的影响[J].北京理工大学学报(社会科学版),2018(1):1-8.
- [16] 张泽义,徐宝亮.规制强度、影子经济与污染排放[J].经济与管理研究,2017(11):100-111.
- [17] 郑思齐,万广华,孙伟增,等.公众诉求与城市环境治理[J].管理世界,2013(6):72-84.
- [18] FARZIN Y H, BOND C A. Democracy and environmental quality [J]. Journal of Development Economics, 2006, 81(1):213-235.
- [19] 李子豪.公众参与对地方政府环境治理的影响:2003—2013年省际数据的实证分析[J].中国行政管理,2017(8):102-108.

- [20]曾倩,曾先峰,刘津汝.产业结构视角下环境规制工具对环境质量的影响[J].经济经纬,2018(6):94-100.
- [21]孙早,屈文波.中国环境立法管制的生产率增长效应研究[J].干旱区资源与环境,2016(11):1-6.
- [22]杨焯,谢建国.进口竞争冲击对中国企业绩效的影响:基于环境立法管制的缓解效应视角[J].经济与管理研究,2020(11):108-129.
- [23]何砚,陆文香.环境管制如何影响了中国企业的出口行为:基于企业融资异质性视角[J].财贸研究,2019(12):30-47.
- [24]盛丹,李蕾蕾.地区环境立法是否会促进企业出口[J].世界经济,2018(11):145-168.
- [25]袁浩铭,张夏羿,孙永强.环境法治、财政分权与环保投资效率[J].财经问题研究,2018(3):87-94.
- [26]范子英,赵仁杰.法治强化能够促进污染治理吗:来自环保法庭设立的证据[J].经济研究,2019(3):21-37.
- [27]包群,邵敏,杨大利.环境管制抑制了污染排放吗?[J].经济研究,2013(12):42-54.
- [28]杨仁发,李娜娜.环境规制与中国工业绿色发展:理论分析与经验证据[J].中国地质大学学报(社会科学版),2019(5):79-91.
- [29]张克中,王娟,崔小勇.财政分权与环境污染:碳排放的视角[J].中国工业经济,2011(10):65-75.
- [30]徐以祥,刘海波.生态文明与我国环境法律责任立法的完善[J].法学杂志,2014(7):30-37.
- [31]张平淡,袁浩铭,杜雯翠.环境法治、环保投资与治污减排[J].山西财经大学学报,2019(4):17-30.
- [32]干春晖,郑若谷,余典范.中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J].经济研究,2011(5):4-16,31.
- [33]万丽娟,刘敏,尹希果.财政分权、经济集聚与环境污染:基于省级面板数据的实证研究[J].重庆大学学报(社会科学版),2020(5):43-53.
- [34]黄金升,张耀宇.经济发展水平差异、产业用地比价与环境污染[J].中国地质大学学报(社会科学版),2020(5):91-105.
- [35]李强.产业升级与生态环境优化耦合度评价及影响因素研究:来自长江经济带108个城市的例证[J].现代经济探讨,2017(10):71-78.
- [36]刘俸奇,张同斌.财政收支结构变动、产业结构转型与环境质量改善[J].财政研究,2020(10):57-73.
- [37]郑新业,张阳阳,马本,等.全球化与收入不平等:新机制与新证据[J].经济研究,2018(8):132-146.
- [38]李佳佳.制度安排、城镇化与环境污染[J].经济经纬,2020(3):29-36.
- [39]李蕾蕾,盛丹.地方环境立法与中国制造业的行业资源配置效率优化[J].中国工业经济,2018(7):136-154.

## Environmental rule of law and environmental pollution levels: Examples from 108 cities in the Yangtze River Economic Belt

LI Qiang<sup>1</sup>, LIU Qingfa<sup>1,2</sup>

(1. School of Economics, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu 233030, P. R. China;

2. School of Finance and Economics, Anhui University of Science and Technology, Bengbu 233030, P. R. China)

**Abstract:** Since the promulgation of “Several Provisions on Protecting and Improving the Environment (Trial Draft)” in 1973, the central and local governments have issued a large number of laws and regulations on environmental governance, which has become an important measure to promote environmental pollution control in China. Then, can the rule of environmental protection reduce the level of environmental pollution? This paper explores the impact of environmental rule by law on environmental pollution, and analyzes the mechanism of local environmental legislation on environmental pollution. On this basis, 108 cities in the Yangtze River Economic Belt are selected as samples and the municipal panel data from 2003 to 2017 are selected to empirically test the impact of environmental rule by dual difference method. The paper also verifies that industrial upgrading is the transmission mechanism of environmental legislation affecting environmental pollution, and verifies the research results of this paper by means of propensity score matching method,

empirical test at sub-regional level and dynamic effect test, and puts forward relevant policy suggestions. The results show that: 1) Local environmental legislation significantly inhibits environmental pollution, and the lag effect test results also show that local environmental legislation inhibits environmental pollution, which means that the emission reduction effect of local environmental legislation has a long-term mechanism; 2) The test results of the sub-regions along the middle and lower reaches of the Yangtze River Economic Belt also verify the conclusion that environmental legislation inhibits environmental pollution, which is consistent with the results of the full-sample test of the Yangtze River Economic Belt, indicating that the effect of local environmental legislation on inhibiting environmental pollution is relatively robust. The results obtained by the propensity score matching method also support the pollution control effect of local environmental legislation; 3) Further research on the transmission mechanism shows that environmental legislation inhibits environmental pollution through industrial upgrading, that is, industrial upgrading is the transmission mechanism of local environmental legislation affecting environmental pollution, which means that local environmental legislation stimulates enterprise innovation, promotes industrial upgrading, and inhibits environmental pollution. Therefore, the article finally puts forward the corresponding environmental policy recommendations such as from the overall to the proceeding of the rule of law to promote environmental governance, perfecting the system of local environmental legislation construction, expanding the transfer payment in field of environmental protection efforts, ensuring pollution control well-funded, increasing the environmental protection inspection standard, preventing “sports type” management mode. This paper analyzes the mechanism of environmental legislation on the environmental pollution from the perspective of the municipal level, empirically conducts a series of tests, and verifies the effect of environmental legislation on environmental pollution through the transmission mechanism, enriches the research on the environmental pollution control effect of the municipal level, and provides beneficial reference on environment pollution governance for local government.

**Key words:** environmental legislation; environmental pollution; environmental governance; dual difference method; industrial upgrading; transmission mechanism

(责任编辑 傅旭东)