
财政分权、技术进步与工业污染排放

——基于赣鄂湘 36 个地级市的空间计量分析¹

任海芝 于越

(辽宁工程技术大学工商管理学院, 辽宁 葫芦岛 125105)

【摘要】近些年中央连续出台环境保护法规文件, 地方政府也连年增加环境治理投资额, 但是我国工业污染排放量未减反增, 似乎存在“绿色悖论”现象。文章选取 2005—2014 年江西、湖北、湖南三省 36 个地级市数据, 利用空间计量模型探讨引致“绿色悖论”的可能原因。实证分析得到财政分权对本地区环境污染有显著正影响, 工业技术进步对环境污染有显著负影响, 相邻地区的财政分权和技术进步对环境污染空间效应不明显。财政分权的正效应大于工业技术进步的负效应, 地方政府竞争加剧会加大财政分权的正效应, 这个结果解释了“绿色悖论”在我国部分地区存在的原因。

【关键词】财政分权; 技术进步; 环境污染; 地方政府竞争

【中图分类号】F424.3; X5 **【文献标识码】:** A **文章编号:** 1671-4407(2017)09-116-06

1 引言

近几年环境问题持续受到社会各界的强烈关注, 使国家逐渐认识到环境保护在经济发展过程中的重要性。改革开放初期, 以经济建设为中心导致我国走了“重经济轻污染”的粗放型发展道路, 随着环境问题越来越严重, 环境保护、治理污染的呼声越来越高。近几年中央连续出台了环境保护的相关文件, 旨在加强对环境保护违法行为的监管。同时, 随着我国财政体系的改革, 中央为调动地方政府的积极性, 促进地方经济快速增长, 一改过去“统收统支”的财政体制而给予地方政府一定的税收权力和支出责任范围。在财政分权体系下, 地方政府在财政收支上具有更大的主导权, 可以扩大对地方环境污染的治理投资。然而, 为何在环境保护法规趋严、政府连年增加环境治理投资额、工业污染处理技术不断提升的背景下, 我国工业污染排放量未减反增, 这似乎反映了“绿色悖论”现象。

在财政分权下, 中央是环境规制政策的制定主体, 地方政府是环境治理的执行主体, 企业是环境污染排放的行为主体, 同时也是工业污染处理技术的主要单位。因此环境污染既受到地方政府的行为作用(包括环境规制和环境态度), 也受到企业污染处理技术的影响, 二者的共同作用决定了地方环境污染排放水平。“波特假说”指出环境规制会倒逼技术创新, 因此在中央政府连续加强环境保护后, 许多企业不得不开展技术研发, 降低污染排放量, 达到目标要求下的“节能减排”。据统计数据显示环境规制对相对能耗和污染排放带来一定效果, 2013—2015 年我国单位工业产值能耗和单位工业产值“三废”排放量开始走低。但是, 地方政府对区域内环境治理的态度并不显得“旗帜鲜明”。地方政府在获得更大的财政主导权后, 为了自身利益会与中央政府展开动态博弈, 加大基建项目投资以实现地方经济目标, 而忽略环境保护、教育等民生性公共产品。之所以造

第一作者简介: 任海芝(1966-), 女, 辽宁阜新人, 博士, 教授, 研究方向为财务会计理论与实务、税收实务。E-mail: 1442526342@qq.com

成此行为与地方政府官员的考核晋升制度密切相关，我国政府官员的晋升考核很大程度上取决于地区经济发展水平，其次官员的任命和监督也由政府有关部门 主导，与民众的需求和意见几乎不存在关联，这二者使得政府官员有更大的动机刺激地区经济增长，甚至会隐性地降低环境规制，导致环境污染排放增加。因此，地区环境污染程度是企业行为、地方政府态度和中央环境政策等各方面的综合结果。

本文即在中国特色的财政分权制度下，探讨财政分权是否会导致“逐底竞争”而正向影响地区环境污染，技术进步提 升是否降低了环境污染，判断财政分权下的地方政府竞争效应是否大于技术进步效应而导致环境污染加重，产生我国的“绿色悖论”现象。不同于以往学者采用省级数据进行考察， 本文认为地县级政府在晋升和环境之间的矛盾更为突出，采用省级层面数据分析可能会忽略掉二者深层次的影响机制，为此本文考虑采用地级市数据进行计量检验。

2 文献综述

国外更早对财政分权与环境污染的关系展开研究，这主要是国外的联邦国家体制决定了中央和地方之间存在着明 显的财政分权。一些学者认为财政分权能促进环境污染减少， 这主要来自“用脚投票”和“用手投票”理论。“用脚投票”理论认为居民可以在不同地区之间自由流动，居民会偏好于居住环境、教育等条件更加优越的地区，地方政府官员为了吸引居民，会提供更好的公共产品。“用手投票”理论则认为居民可以通过行使民主选举权来选举能实现其福利最大化的地方边府官员。Levinson 指出政府通过采取更严格的环境规制以驱使污染型企业迁移出本地区，降低本地区的污染排放量， 提升本区域的环境质量，形成“竞争向上”机制。但也有学者指出财政集权会使得环境污染加重，Kunze & Schgren 认为由于资本的流动性，地方政府担心相对较高的环境规制会导致本地区的资本向外部地区转移或者吸引不到外资，从而会降低本地区的环境规制标准，使得各地区间的环境规制的趋劣竞争，即“竞争到底”。Sigman 指出财政分权体制会弱化政府对环境的治理，地方政府和中央会采取博弈的态度，其利用跨国数据研究发现财政分权程度越高的地区，水污染越严重，地区间有“竞争到底” 效应，中央与地方间有“囚徒困境”特征。

对于“竞争向上”的美好现象，本文认为需要两个外部 条件、一是民众对于地区环境问题非常关注；二是民众有权推举和淘汰地区领导。但是，目前的中国政治环境还无法满足这两个条件。根据前面所述，地方政府官员在财政分权下，更有主观动机来创造当地经济发展，而忽略对环保等公共产品的投资，“重基本建设、轻公共服务”的情况：地方政府间竞争加剧。在这种情况下，为了获取更大的投资，可能会对中央的环境政策采取“非完全执行”的 态度，甚至降低原先的环境管制标准，并且引致地区间的相互竞争，这也可以从经济和产业结构越落后的地区，环境更为严重这一现象中得以反映。因此，中国更有能存在“竞争到底”。闫文娟的省际经验显示财政分权通过政府竞争显著减少了环境治理投资，由于政府竞争，使得财政分权对环境治理投资的负面影响被放大。张华⁽⁶⁾指 出环境规制的空间策略为“竞争向上”型，但在地方政府竞争的影响下，本地区 and 相邻地区的环境规制则显著促进了 碳排放，支持了“绿色悖论”现象。王艳丽和钟奥将环境 规制“逐底竞争”行为内生化的分析得到政府降低环境规制水平显著增加本地区的高耗能产业流入，地方政府存在竞相降低环境规制标准以吸引高耗能产业投资的现象’即“逐底竞争”和“污染避难所”假说同时成立。

客观上，环境污染主要取决于地区产业结构，在工业经济初期，产业结构以第二产业为主，环境污染较大。但随着经济结构调整、环境管制加强以及环境技术进步，环境问题将逐渐得到改善。但李斌和赵新华⁽⁷⁾的研究发现技术进步在节能减排中占据主导地位，而工业经济结构变化对工业废物降低效果并不明显。成艾华、原毅军和谢荣辉同样指出污染治理技术的进步对工业废气污染减排起了主导作用。Levinson 的美国经验也得到了美国制造业环境质量改善主要依靠技术进步，而非工业经济结构优化。可见，技术进步对环境污染治理非常关键。技术进步对环境质量的影响 既体现在生产技术的进步上，又体现在污染治理技术上。技术进步能提高自然资源的利用率，使资源得到大量节约和循环利用，从而降低单位产出的自然资源消耗，减少环境污染。同时，技术进步使生产者采用清洁生产工艺、清洁能源和污染处理设备，从而改善环境质量。近几年，国家创建了以企业为主体技术创新体系，旨在通过企业的技术革新来推动产 品升级和制造升级，因此从地区环境污染的另一个角度看， 企业技术进步能降低污染排放。

由以上文献可以看到，目前国内外在考虑财政分权与环境污染关系时并未考虑企业技术进步可能的正向效应，而在考虑技术进步与环境污染关系时也未考虑财政分权的影响，即未将三者统一考虑。本文将从央地财政分权和企业技术进步的角度，来分析是否由于财政分权的环境污染正效应大于技术进步的环境污染负效应，最终导致地区环境污染不减反增，产生“绿色悖论”。此外，Oates 指出环境质量具有地区溢出效应，污染气体、液体、灰尘等的流动性使得相邻地区环境污染并不是独立的，而相互依存，一个地区的污染物可能会溢出到周围地区。因此前面学者在实证分析中未考虑到空间溢出效应的影响可能会使结果存在“失真”。为此，本文进一步考虑财政分权和技术进步对环境污染的空间效应。

3 研究设计

3.1 模型构建和空间权重选择

为了验证上面的两个假设，本文建立计量模型进行检验。前面指出，工业废气、废水等可能会由于流动性导致在地区间存在空间溢出效应，即一个地区的环境污染可能并不是自身区域内排放的，而可能受到地理位置相邻或经济发展水平相近的地区污染排放的影响。因此，本文通过 Moran 's 指数来检验污染排放的空间效应是否存在。此外，考虑到环境排放可能存在惯性，即上一期的污染排放对本期的污染排放可能存在影响，为此在方程中也引入环境污染的滞后一期。

$$\begin{aligned} pollution_{it} = & C + \rho_1 pollution_{it-1} + \rho_2 W \times pollution_{it} + \\ & \alpha_1 fd_{it} + \alpha_2 W \times fd_{it} + \beta_1 tech_{it} + \beta_2 W \times \\ & tech_{it} + \delta X_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

模型(1)中： C 、 δ 为常数； ε_{it} 表示随机扰动项； $pollution_{it}$ 表示各地区的环境污染排放量； fd_{it} 表示各地区的央地财政分权； $tech_{it}$ 表示各地区的环境规制； X_{it} 为控制变量； W 为空间权重矩阵； ρ_1 反映前一期污染排放量对当期的影响， ρ_2 反映了相邻地区污染排放量对本地区的影响； α_1 和 α_2 分别反映了本地区 and 相邻地区财政分权对本地区环境污染的影响； β_1 和 β_2 分别反映了本地区 and 相邻地区工业技术进步对本地区环境污染的影响。对于控制变量，主要选取地区经济发展水平、地区产业结构、地区城镇化率等。

为进一步分析地方政府竞争是否加大财政分权对环境污染的影响，建立如下回归模型：

$$\begin{aligned} pollution_{it} = & C + \rho_1 pollution_{it-1} + \rho_2 W \times pollution_{it} + \alpha_1 fd_{it} + \\ & \alpha_2 W \times fd_{it} + \beta_1 tech_{it} + \beta_2 W \times tech_{it} + \gamma_1 (fd \times \\ & com)_{it} + \gamma_2 W \times (fd \times com)_{it} + \delta X_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

模型(2)中： com_{it} 表示地区政府竞争； $(fd \times com)_{it}$ 是地区财政分权与政府竞争的乘积交叉项，反映地方政府竞争对财政分权与环境污染关系的影响； γ_1 和 γ_2 分别反映了本地区财政分权与政府竞争交叉项以及相邻地区财政分权与政府竞争交叉项对本地区环境污染的影响。其余变量以及系数含义同模型(1)。

对于模型(1)和模型(2)中空间相关性的判断，一般选用 Moran's I 指数来判断全局(全区域)相关性。Moran's I 指数取值在 $-1 \sim 1$ 之间，大于 0 表示经济指标具有空间正相关性，小于 0 表示经济指标具有空间负相关性，等于 0 表示空间不相关。对于 Moran's I 指数，需要检验其显著性，考虑到其近似服从正态分布，因此可以用 Z 统计量进行检验， $Z = (I - E(I)) / \sqrt{Var(I)}$ 。对于空间权重矩阵，常见的有三种选取方法，本文选择两个城市地理是否相邻作为权重矩阵，即 $0 \sim 1$ 矩阵。

3.2 数据和变量选取

现有大多数研究财政分权与环境污染关系、技术进步与环境污染关系的文献主要基于省级层面的数据进行分析，然而根据前面的讨论，采用省级数据分析很可能会忽略掉地方官员晋升动机与环境污染之间深层次的影响机制，因此本文选取地级市进行分析。本文选择 2005—2014 年江西、湖北、湖南三个相邻省共 36 个地级市作为研究对象。各个选取的变量数据来源于《中国区域经济统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《中国环境统计年鉴》，部分省级和全国数据来源于《中国统计年鉴》。

(1) 因变量。

地区污染排放 $pollution$ 。考虑到单一的污染排放指标可能由于地区产业结构的差异性使得在反映不同地区间环境污染问题时不能客观和全面，因此本文采用地区的工业废水、工业废气和工业烟尘排放量的总和来衡量地区的环境污染水平。考虑到三个污染源性质不同，因此不能取直接相加的方法，本文采用功效系数法来计算权重。该指标值越高，说明地区污染排放量越大，环境质量越差。指标的具体计算过程为：

$$pollution = \omega_1 \times liquid + \omega_2 \times gas + \omega_3 \times smoke \quad (3)$$

式中： ω_1 、 ω_2 、 ω_3 分别表示为工业废水、工业废气、工业烟尘的直接排放系数； $liquid$ 、 gas 、 $smoke$ 分别为用功效系数法归一化处理后的工业废水排放量、工业废气排放量和工业烟尘排放量。

(2) 自变量。

自变量包括财政分权和技术进步两个变量。

中央财政分权 fd 。从目前的文献来看，对于财政分权有多种衡量方法，但大多数学者只采用了财政收入或者财政支出这一种指标。如闫文娟、邓玉萍和许和连用各省预算内本级财政支出/中央预算内本级财政支出来衡量财政分权。本文认为尽管采用单财政支出衡量中计算较为简单，但不全面，由于财政支出越高的地区往往其财政收入也越高，因此本文采用人均财政净支出进行计算：

$$fd = fdc / (fdc + fdp + fdf) \quad (4)$$

式中： fdc 、 fdp 、 fdf 分别表示地级市、省、中央的人均财政净支出。该指标值越高，表示财政分权强度越强。

工业技术进步 $tech$ 。对于工业技术进步，李斌和赵新华、原毅军和谢荣辉用工业各行业单位产值所产生的污染排放总量来表示工业生产技术水平，用工业各行业污染最终排放量与生产污染排放总量之比来衡量工业污染治理技术水平。本文未将工业技术进步划分为生产技术和治理技术，而直接用单位工业产值的工业污染排放量来衡量工业环境技术进步。

(3) 中间变量。

地方政府竞争 com 。地方政府竞争指的是某个区域内部不同地方政府各自采取适当的发展政策来达到经济、税收等目的。对于政府竞争的衡量有多种指标，闫文娟用人均外商直接投资额，刘建民等用本地外商直接投资与本地经济总值比重衡量。众多文献研究表明外商直接投资能显著推动地区经济增长，因此实际利用外资额的大小确实能在一定程度上衡量地方政府间竞争程度。本文用各个地区人均实际利用外商直接投资额作为地方政府竞争的代理变量。

(4) 控制变量。

为全面考虑可能影响地区环境污染排放量的因素，同时控制方程中可能因自变量过少导致的估计不准确问题，在方程中引入控制变量，具体包括经济发展指标、产业结构指标、城镇化率指标和技术进步指标。

经济发展 $pgdp$ 。本文用地区人均生产总值来表示地区经济发展水平，环境库兹涅茨曲线假说指出环境污染排放量与经济发展间呈倒“U”型非线性关系，因此本文同时考虑人均生产总值的平方项。

产业结构 uis 。不同产业的污染排放量不同，因此产业结构的变化会影响地区污染排放量，进而影响地区环境质量。本文用第三产业增加值占地区增加值的比重来反映地区产业结构。

城镇化率 urb 。人口从农村向城镇集聚的过程也会导致地区环境的变化，汽车使用量、生活污水等排放量都因为城镇人口增加而增多。本文用城镇人口占全地区人口的比重来衡量城镇化率。

4 实证分析及结果

4.1 空间相关性判断

表 1 显示了地区污染排放量、地区财政分权、地方政府竞争和工业技术进步四个变量的空间 Moran's I 指数及其显著性概率水平。表中显示 2005—2014 年地区污染排放量的 Moran's I 指数值为正，且在 10% 概率水平下基本上统计显著，因此认为在江西、湖北、湖

南三地工业污染排放量存在空间地理上的正相关性，说明该地区的地市级污染排放量有集聚特征，污染排放量高的地市与污染排放量高的地市相邻。财政分权变量在 2005—2007 年系数显著为正，但 2007 年后不再显著，说明在金融危机以前地区间财政分权的攀比性可能更为严重。对于地方政府竞争上，在整个样本期 Moran ‘s I 指数高度显著为正，说明我国地方政府间尤其是相邻地区的政府间竞争较为激烈，这很可能与我国地方政府官员的政治体系有关，省领导大多数由地市级领导升任，这导致了地市领导间的相互竞争。对于工业技术进步，空间正相关性的可能性并不明显，Moran ‘s I 指数在 2010 年、2012 年、2013 年统计显著，而在 2005—2009 年、2011 年以及 2014 年不显著。

表1 地区污染排放、环境规制和政府竞争的Moran’s I指数

年份	地区污染排放量	地区财政分权	地方政府竞争	工业技术进步
2005	0.073(0.105)	0.270(0.000)	0.291(0.000)	0.051(0.341)
2006	0.114(0.032)	0.132(0.019)	0.327(0.000)	0.043(0.156)
2007	0.122(0.024)	0.112(0.036)	0.331(0.000)	0.029(0.499)
2008	0.090(0.069)	0.010(0.478)	0.298(0.000)	0.028(0.219)
2009	0.107(0.043)	0.043(0.199)	0.264(0.000)	0.042(0.136)
2010	0.106(0.010)	0.118(0.116)	0.280(0.000)	0.103(0.083)
2011	0.098(0.053)	0.133(0.244)	0.281(0.000)	0.025(0.192)
2012	0.077(0.094)	0.039(0.222)	0.287(0.000)	0.014(0.037)
2013	0.075(0.105)	0.046(0.334)	0.255(0.000)	0.011(0.049)
2014	0.116(0.032)	0.069(0.116)	0.217(0.000)	0.017(0.121)

三：括号中的数值表示估计概率 P。

4.2 财政分权、技术进步对地区污染排放的影响

由上面的 Moran ‘s I 指数可以判断出赣鄂湘三个省环境污染排放和地方政府竞争存在空间正相关性，因此应该考虑用空间回归模型来判断三者之间的关系：表 2 列（1）显示了以地理相邻作为空间权重的空间杜宾模型（SDM）估计结果，由 Hausman 检验得到模型确定为面板数据固定效应，拟合优度 R² 为 0.926，Log-likelihood 值为-1665.66 说明拟合效果较好。从模型估计结果看到，自变量污染排放量滞后一期系数为 0.272，在 1%概率水平下显著为正，说明环境污染排放存在时期惯性。财政分权变量系数为 1.816，在 10%概率下统计显著，说明财政分权加强会加重地区环境污染，技术进步变量系数为 0.345，且统计显著，考虑到该指标为逆指标，因此系数为正说明技术进步会降低工业污染排放量，技术进步系数低于财政分权，说明财政分权对环境污染的影响程度要高于工业技术进步。再看控制变量，人均地方生产总值系数显著为正，而其平方项显著为负，说明样本地区经济发展与环境存在着库兹涅茨曲线效应。第三产业增加值比重衡量的产业结构系数和城镇化率变量系数则不显著。再观察与空间地理权重相关的三个变量，可以看到 W×pollution 变量系数为 0.111，在 5%概率下统计显著，说明相邻地区污染增加会导致本地区污染上升。W×fd、W×tech 两个变量均不显著，说明相邻地区的财政分权和技术进步都未产生空间溢出效应，相邻地区的财政分权和技术进步未能显著影响本地区的污染排放。

为了检验上述结果对空间权重是否敏感，下面采用经济距离权重对两个模型进行估计。经济距离法的空间权重计算公式为：

$$W_{ij} = \frac{1/|y_i - y_j|}{\sum_{j=1}^N 1/|y_i - y_j|} \quad i \neq j; \quad W_{ij} = 0, i = j \quad (5)$$

式中： y_i 、 y_j 分别表示 i 、 j 地区的人均地区生产总值，估计结果见表 2 中的列(2)。模型依然选择固定效应， R^2 和 Log-likelihood 值说明拟合效果较好。从模型估计结果看到，污染排放量滞后一期系数为 0.256，统计显著，财政分权变量系数为 2.712，在 10% 概率下统计显著，技术进步变量系数为 0.338，高度统计显著，这些结果跟列(1)一致，再看空间变量，看到空间权重与污染排放量、财政分权和技术进步交叉项三个变量系数符号和显著性与列(1)一致，说明在采用不同空间权重后，得到了一致结果。

表 3 是在表 2 的方程中引入地方财政分权与地方政府竞争乘积交叉项后的结果。从表 3 中列(1)看，环境污染滞后一期变量系数仍然显著为正，同时，财政分权变量和技术水平变量也显示统计显著大于 0，说明环境污染排放存在惯性，财政分权会加大污染排放量，而工业技术进步能显著降低污染排放。财政分权和地方政府竞争的交叉项系数为 6.791，在 5% 概率水平下统计显著，说明地方政府竞争会加大地方财政分权对环境污染的影响程度。控制变量中，只有人均一生产总值的平方项显著为负，而其余三个变量统计不显著。空间变量中， $W \times \text{pollution}$ 同样显著为正， $W \times \text{fd}$ 、 $W \times \text{tech}$ 统计不显著， $W \times (\text{fd} \times \text{com})$ 显著为正，说明相邻地区的地方政府竞争加强，会通过相邻地区的财政分权来正影响本地区的污染排放。再看列(2)经济距离权重下的估计结果，除了 $W \times \text{fd}$ 变量系数由不显著转为在 5% 水平下统计显著外，其余变量和列(1)在符号和显著性上一致，这里不再一一赘述。

以上结果表明，地方财政分权对地区环境污染会产生显著正影响，而工业技术则能在一定程度上抵制这一影响，工业技术进步能降低地区工业污染排放。但地方财政分权的正影响程度要显著高于技术进步的负影响，导致出现环境污染不减反增的现象。此外，地方政府竞争的加剧，导致地方政府进一步扩大财政分权，加大对本地区基建项目投资以及吸引和保留资本投资和企业，加大了环境污染水平。因此，财政分权和地方政府竞争的结合极有可能导致地方政府为了照顾本地和承接相邻地区的工业产业，不惜牺牲本地的环境，降低本地区的环境规制标准，表明区域政府间有潜在的“逐底竞争”性质。

表2 财政分权、技术进步对污染排放的空间效应 I

因变量	pollution	
列	(1)	(2)
空间权重	地理相邻权重	经济距离权重
<i>pollution</i> (-1)	0.272 ^{***} (0.000)	0.256 ^{***} (0.000)
<i>fd</i>	1.816 [*] (0.058)	2.712 [*] (0.089)
<i>tech</i>	0.345 ^{***} (0.000)	0.338 ^{***} (0.000)
<i>lnpgdp</i>	66.135(0.244)	59.085(0.272)
<i>lnpgdp</i> ²	-1.455(0.059)	-0.838(0.052)
<i>uis</i>	-14.835(0.799)	-13.720(0.813)
<i>urb</i>	-1.970(0.889)	-7.273(0.610)
<i>W</i> × <i>pollution</i>	0.111 ^{**} (0.011)	0.070 ^{**} (0.031)
<i>W</i> × <i>fd</i>	11.316(0.491)	21.836(0.270)
<i>W</i> × <i>tech</i>	0.005(0.924)	0.078(0.156)
<i>R</i> ²	0.926	0.927
Log-likelihood	-1 665.66	-1 664.78
FE/RE	FE	FE
样本数	360	360

注：括号中的数值表示估计概率 *P*；*、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 概率水平下统计显著；FE 表示固定效应模型，RE 表示随机效应模型。

表3 财政分权、技术进步对污染排放的空间效应 II

因变量	pollution	
列	(1)	(2)
空间权重	地理相邻权重	经济距离权重
<i>pollution</i> (-1)	0.271 ^{***} (0.000)	0.266 ^{***} (0.000)
<i>fd</i>	2.376 ^{**} (0.046)	1.918 [*] (0.071)
<i>tech</i>	0.345 ^{***} (0.000)	0.322 ^{***} (0.000)
<i>fd</i> × <i>com</i>	6.791 ^{**} (0.050)	4.133 ^{***} (0.005)
<i>lnpgdp</i>	64.034(0.260)	28.992(0.577)
<i>lnpgdp</i> ²	-1.369 ^{**} (0.017)	-0.420(0.070)
<i>uis</i>	-14.001(0.810)	-1.389(0.980)
<i>urb</i>	-2.038(0.885)	5.358(0.700)
<i>W</i> × <i>pollution</i>	0.107 ^{**} (0.019)	0.072 ^{**} (0.037)
<i>W</i> × <i>fd</i>	5.145(0.194)	7.510 [*] (0.016)
<i>W</i> × <i>tech</i>	0.003(0.957)	0.049(0.358)
<i>W</i> ×(<i>fd</i> × <i>com</i>)	2.851 ^{**} (0.035)	8.158 ^{***} (0.000)
<i>R</i> ²	0.838	0.895
Log-likelihood	-1 606.614	-1 661.087
FE/RE	FE	FE
样本数	360	360

注：括号中的数值表示估计概率 *P*；*、**、*** 分别表示在 10%、5% 和 1% 概率水平下统计显著；FE 表示固定效应模型，RE 表示随机效应模型。

5 结论与建议

本文分析了财政分权、工业技术进步对地区环境污染的空间影响，并探讨地方政府竞争是否会加剧这一影响以解释我国“绿色悖论”的部分机制。通过选取 2005—2014 年江西、湖北和湖南三个省 36 个地级市的数据，利用空间计量模型进行了分析。实证分析表明，样本区域的工业污染排放和地方政府竞争具有正向空间相关性，彰显了环境污染排放和地方政府竞争的“局部集聚”特征。财政分权对本地区环境污染有显著正影响，工业技术进步对环境污染有显著负影响，相邻地区的财政分权和技术进步对本地区的环境污染影响并不明显。财政分权的正效应大于工业技术进步负效应，地方政府竞争加剧会加大财政分权的正效应，这个结果解释了“绿色悖论”在我国部分地区存在的原因，即在财政分权背景下，地方政府为了达到经济目的，将

更大的财政支出用于基础设施建设、工业企业补贴等，而为了留住和吸引企业，甚至降低本地区的企业污染执行标准，形成了“逐底竞争”行为，最终导致整体社会环境污染不减反增。在此结论下，本文提出几点政策建议以改善现有制度的不完善。

(1) 要修正和完善地方政府官员考核制度，综合上级政府评价和民意评价两个方面。西方发达国家之所以能产生 Tiebout 式的“逐项竞争”，最大程度上取决于民众有权来选择自己信任的人来担任本地区的政府官员，这种制度下官员不得不考虑民众期望。而在我国，长期以经济建设为中心使得大多数地区走上了一条先经济先污染后治理的粗放型道路，加上上级政府大多数以地方生产总值作为对下级政府的主要考核标准，这就导致民众期盼的社会公共服务与地方政府官员的晋升动机相违背。2013 年年底中央组织部出台了《关于改进地方党政领导班子和领导干部政绩考核工作》的通知，指出了加大资源消耗、环境保护等指标考核权重。总体上，随着我国经济结构转型，官员考核制度有所调整，但目前来看依然不够深入，为此，要继续因地制宜，依城考评，对于发达地区和高污染地区，要将环境等民生福利的考核权重提高，将更多的权利交给民众。

(2) 企业要加大技术创新，特别是污染型企业，要通过转型升级实现生产绿色和产品绿色。工业企业是污染排放的主要来源，也是监管的主要对象，现阶段在公众对社会环境和产品使用要求更高的背景下，企业必须切实履行好企业社会责任，做到不乱排、降能耗。由于污染型企业大多数是传统型制造业，这些企业在前几年科技投入低，生产方式落后，为此，企业可以借助这一机遇，加大科技研发投入额，以技术创新来代替寻找制度上的漏洞，如可以通过提升工艺来减少废固、废液、废气的排放，通过采用环保材料、清洁能源来代替高污染材料来减少能源使用量等，通过新技术手段真正实现节能减排目标，同时对企业的转型升级。

(3) 要细化地方财政权利，保障财政支出中的公共产品投入比重，加大社会技术创新。财政分权给予了地方政府更大的财政主导权，在此制度下，地方政府的“财政胃口”必然“越吃越大”，引发了土地财政和房价非理性上涨等现象。财政收入增加无疑能扩大政府对公共服务的支出，然而这个支出比例与政府的偏好有关，在较多地区，政府用于社会性产品的财政支出远低于用于经济性产品的财政支出。政府一方面要将财政“取之于民，用之于民”，加大对环境、医疗、交通等方面的投入；另一方面要从技术和产业结构两个方面根本上解决环境污染问题，要加强工业产品研发，减少单位产品的污染排放，做到污染排放物的循环利用，同时要不断促进工业企业的转型升级，产业调整能使地区从被迫性转为主动性降低污染排放。

参考文献

- ① 姜珂，游达明. 基于央地分权视角的环境规制策略演化博弈分析[J]. 中国人口·资源与环境，2016（9）：139-148.
- ② 范纯增，姜虹. 中国工业大气污染治理效率及产业差异[J]. 生态经济，2016(8)：153-157.
- ③ 邓玉萍，许和连. 外商直接投资、地方政府竞争与环境污染——基于财政分权视角的经验研究[J]. 中国人口·资源与环境，2013（7）：155-163.
- ④ Levinson A. Environmental regulatory competition: A status report and some new evidence[J]. National Tax Journal, 2003, 56(1): 91-106.
- ⑤ Kuncze M, Shogren J F. Destructive interjurisdictional competition: Firm, capital and labor mobility in a model of direct emission control[J]. Ecological Economics, 2007, 60(3): 543-549.
- ⑥ Sigman H. Decentralization and environmental quality: An international analysis of water pollution levels and variation[J]. Land Economics, 2014, 90(1): 114-130.

-
- ⑦ 闫文娟. 财政分权、政府竞争与环境治理投资[J]. 财贸研究. 2012(5): 91-97.
- ⑧ 张华. “绿色悖论”之谜: 地方政府竞争视角的解读[J]. 财经研究, 2014 (12): 114-127.
- ⑨ 王艳丽, 钟奥. 地方政府竞争、环境规制与高耗能产业转移—基于“逐底竞争”和“污染避难所”假说的联合检验[J]. 山西财经大学学报, 2016(8): 46-54.
- ⑩ 李斌, 赵新华. 经济结构、技术进步与环境污染—基于中国工业行业数据的分析[J]. 财经研究, 2011(5): 1-9.
- ⑪ 成艾华. 技术进步、结构调整与中国工业减排—基于环境效应分解模型的分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2011(3): 41-47.
- ⑫ 原毅军, 谢荣辉. 工业结构调整、技术进步与污染减排[J]. 中国人口·资源与环境, 2012 (S2): 144-147.
- ⑬ Oates W E. The arsenic rule: A case for decentralized standard setting[J]. Resources, 2002, 147:16-18.
- ⑭ 刘建民, 陈霞, 吴金光. 财政分权、地方政府竞争与环境污染—基于 272 个城市数据的异质性与动态效应分析[J]. 财政研究, 2015 (9): 36-43.