

# 财政分权、公众偏好和环境污染：

## ——来自中国省级面板数据的证据

杨瑞龙 章泉 周业安

**摘要：**本文首次考察中国分权式改革对环境质量的影响。已有研究强调中国分权式改革对地方政府的激励作用，从而促进地区经济的发展。但经济发展带来的严重环境污染问题，要求全面评估分权式改革的环境成本。本文采用动态面板数据模型，利用中国 1996—2004 省级面板数据，对财政分权和中国环境质量关系进行检验，发现两点结论。首先是财政分权度的提高对环境质量具有显著的负面影响，说明分权式改革可能会导致地方政府降低环境管制的努力。同时，一些变量如人口年龄分布、居民教育水平、城市化进程的推进等因素也对环境质量产生影响。作为可以部分代理潜在公众环境偏好的变量，这些证据表明公众偏好的表达会对地方政府环境管制产生影响。这一发现无论对于环境政策的制定，还是未来改革路径的安排都具有积极意义。

**关键词：**财政分权 公众偏好 环境污染 动态面板模型

## 一、引言

改革开放以来，中国经济的持续高速增长固然令世界惊讶，但大规模和高速度的工业化带来的环境问题同样引人注目。尽管人均排放废水、废气的数量并不过高，但从绝对数来看，中国已成了世界第二大温室气体排放国，并有多个城市加入全球污染最严重城市的行列。环境污染不仅对我国居民健康产生极大危害，影响中国经济的可持续增长，某些恶性环境污染事件，甚至导致社会冲突，不利于社会稳定和和谐。另外，国际上要求发展中国家，特别是中国这样的发展中大国承担减排义务的压力越来越大，对全球环境问题及履约问题处理的好坏直接影响中国的国际关系和形象<sup>1</sup>。因此，研究环境质量的决定因素，对于保持经济发展的同时维护环境质量至关重要。

关于环境质量决定因素的经济学研究，目前主要沿着两条脉络发展。一类研究从分析经济发展对环境质量的影响入手，侧重于检验“环境库兹涅兹假说”（EKC）及其作用途径。EKC 假说认为环境质量指标和国民收入之间存在倒“U”关系（Grossman and

---

<sup>1</sup> 中国环境和发展国际合作委员会在《给中国政府的环境与发展政策建议》中，对此有详细阐述。

Krueger, 1991,1993,1995; 张晓, 1999; 宋涛, 2006)。而经济发展对环境产生这种影响的渠道, 主要集中于几点。(1) 本国产业结构的转变。从农业向工业和服务业过渡; (2) 对外经济合作的影响; (3) 技术进步; (4) 收入增加带来改善环境需求的上升 (Anderson and Cavendish, 2001; Ansuategi and Escapa, 2002; Grossman and Krueger, 1995; Heerink et al., 2001; Panayotou, 1997; 应瑞瑶等, 2006; 张连众等, 2003)

经济因素对环境质量的影响不能独立于制度因素的作用。另一类研究着眼于制度安排对环境管制偏好的作用, 从而对环境质量的影响。Lopez和Mitra (2000) 认为腐败和寻租行为会提高环境库兹涅兹曲线的拐点水平, 影响经济活动和环境质量的关系。而明晰产权界定和民主投票系统, 有助于集体协作提高环境政策制定效率, 改善环境质量 (Magnani, 2000)。民主制度也更有助于居民表达自己的环境偏好, 影响环境政策制定 (Fazin and Bond, 2006)。本文也从这一类文献的角度出发, 侧重用实证方法回答财政分权改革对环境质量的影响。

在研究中国经济增长的众多文献中, 政治集权下的财政分权改革被认为是一个十分重要的制度因素。财政分权改革为地方政府发展本地区经济提供动力, 不仅硬化了中央政府对国有企业的预算约束, 而且还促进了地区之间的竞争, 导致中国经济持续增长 (Shah, 1994; Qian and Roland, 1998)。实证研究中, 尽管 Zhang 和 Zou (1998) 发现财政分权对地区经济增长产生不利的影响, 但是大多数文献结论还是支持分权式改革尤其是财政分权改革对经济增长的促进作用 (Lin and Liu, 2000; Jin, Qian and Weingast, 2005; 张晏和龚六堂, 2006; 史宇鹏、周黎安, 2007)。不过近年来, 财政分权改革的成本或负面影响开始逐渐受到重视。周业安等 (2004) 认为, 在财政分权改革下, 地方政府为了吸引外地资源展开的竞争, 会导致市场秩序的扭曲, 产生地方保护和恶性竞争现象。沈坤荣和付文林 (2006) 发现不恰当的分权会加剧地区间的税收竞争, 导致目前地方政府对公共产品的偏好降低。周黎安 (2004) 进一步指出, 中国地方政府表面上为经济发展展开的竞争, 其动机来源地方官员的政治晋升激励。而这种晋升锦标赛的地方官员治理模式, 其本身的缺陷会导致激励官员的目标和政府职能的合理设计存在严重冲突 (周黎安, 2007)。王永钦等 (2007) 在一篇综述文章中, 把中国分权式改革的负面激励归结为三点, 认为会导致城乡收入差距扩大、地区市场分割和公共事业的公平缺失。

不过, 既然分权改革会影响地方政府官员的激励, 扭曲地方政府的竞争行为。那么人们不禁要问, 这种分权式改革制度会如何影响地方政府的环境保护政策偏好, 对地方环境又将产生何种性质的影响呢? 从现有的研究来看, 既并没有针对中国财政分权对环境政策的理论分析, 也没有就财政分权与环境质量的关系进行实证检验。

本文关注重点在于财政分权对环境质量的影响性质, 以及这种影响程度, 试图为国内该领域的相关研究填补空白。我们认为, 目前中央提出的贯彻科学发展观, 构建和谐社会的努力, 实际上代表民众向地方政府表达了经济增长和社会发展等多种维度的偏好。但目前 GDP 为主要考核指标的官员政绩考核机制, 却仅仅传递着经济增长单一维度的偏好。财政分权改革使的地方政府官员既有政治激励, 又有足够资源来实施这种偏好, 通过地区间相互竞争推动经济增长。但是地方政府这种单一纬度的偏好会削弱它在民众环境保护偏好上本应付出的努力, 晋升激励下的地方政府恶性竞争可能导致环境的严重破坏。因为地方政府官员可能会以本地资源的过渡耗竭换取任期中的经济增长, 或为了本地经济发展而损害其他地区的环境。最后中央政府承担了全部的环境保护责任。如果这一假设成立, 可以预见, 财政分权度与环境质量存在负相关关系。当然, 尽管公众的环境偏好无法通过直接参与环境管制来实现, 但是可以通过其他途径进行表达, 如媒体呼吁、人大提案等。鉴于此, 我们同样可以预见, 如果公众的环境偏好能够得到很好的表达, 将有助于环境质量的改善。

本文利用中国省级面板数据, 利用动态面板数据模型, 研究财政分权对各地区废水排放量、废气排放量和固体废弃物排放量的影响, 检验财政分权改革对环境质量的影响。发现财

政分权程度的提高,明显带来地区环境质量的恶化,而公共偏好的表达会有利于环境治理的改善。全文安排如下。第2部分回顾财政分权与环境质量关系的相关研究成果;第3部分讨论公众偏好对环境管制的影响;第4部分简述计量方程和估计方法;第5部分说明数据来源和指标选取;第6部分给出实证结果和解释。最后是本文的结论和政策建议。

## 二、财政分权和地方环境保护

环境保护作为一个纯公共物品,具有非竞争性和非排他性两大特征,导致市场机制发生失灵,需要政府加以提供。公共选择理论认为,公共品的上述特征正构成了集体选择存在的理由。个人对公共物品的偏好,不是通过价格机制传导给生产者,而是政治程序转化为集体行动。从这一点来看,环境保护这种产品不能根据个人偏好,而应该根据集体偏好提供。不过就分权对环境管制的影响来说,尽管关于一个国家中各级政府结构与环境产出的关系正受到广泛关注(Oates, 2002),但何种分权水平有利于居民环境偏好得以表达,从而获得较好的环境产出问题依然未解。

早先支持联邦政府提供环境集权管制的观点认为,由于工业利益群体偏好与一般个体在环境质量标准严格性中存在分歧,为了环境团体更好的表达普罗大众的环境偏好,应该由联邦政府集权管制环境。但后来主流的财政分权理论认为,中央对地方的财政放权有利于环境管制的有效实施。因为地方政府对当地信息的了解比联邦政府更充分(Oates, 1972),可以根据当地居民的偏好提供更有效的环境保护政策。同时,联邦制国家的地方政府之间主要是竞争关系(Tiebout, 1956),迫于选民和市场主体的压力,地方政府必须提供合意的公共品和服务,以此吸引自由流动的居民和资源。另外,如果不同地区之间存在异质性,那么集权的环境政策是并非上佳(Peltzman and Tideman, 1972)。由于地区间存在环境异质性,代表地区利益的地方政府的环境政策偏好会有所不同。当采取集权性政策时,谈判力较小的地区将会面临重要的效率损失(Burtraw and Porter, 1991; Dinan et al., 1999)。

从财政分权观点出发,中国实施的政治集权下的财政分权改革,尽管是促进经济增长的一个十分重要的制度因素。不过财政分权对地方政府环境规制行为的正面激励效果远未得到发现<sup>1</sup>,其原因主要在于以下几点。第一,中国财政分权作为激励地方政府提供居民公共物品(如教育、医疗和环保等)的机制,其发挥作用的前提在中国并不存在。在Tiebout与Oates的思想中,财政分权之所以可以发挥地方政府在提供地方公共产品方面的信息优势,改善社会福利状况,其前提条件是居民“用脚投票”和“用手投票”两种机制表达自己的偏好(乔宝云等, 2005)。但目前中国的户籍管理制度使得西方“用脚投票”的机制并不存在。

第二,从地方政府承担的任务来看,对当地公众提供的服务是多任务和多纬度的。而GDP为主的官员政绩考评机制作为一种“高能激励”方式,会导致地方政府官员的努力向经济增长这一维度倾斜,造成努力配置扭曲(Holmstrom and Milgrom, 1991),不利于中央政府传递的民众公共品需求偏好。如张军等(2007)发现上世纪90年代中国各地区基础设施投资增长过快,很大程度上得益于中央向地方财政上的分权。徐现祥等(2007)对地方官员任职交流和经济增长之间的关系分析时,发现在现行政绩观和财政体制安排下,地方官员交流后,通常采取在流入地大力发展第二产业的方针来推动流入地的经济增长。而以发展工业和建筑为主的产业发展取向,无疑不利于环境质量的改善。另外,乔宝云等(2005)以小学义务教育为例,证实中国财政分权没有带来地方小学义务教育水平的提高,揭示出中国财政分权可能忽视了地方的社会福利。

---

<sup>1</sup> 事实上,教育产业化和医疗市场化改革的负面影响正日益受到政府和学者的广泛思考。

第三，地方政府就经济增长展开的破坏性竞争（destructive competition）行为会导致环境质量严重降低。破坏性竞争观点认为，如果没有市场不完备或再分配性公共政策，福利最大化的地方政府会针对各种环境污染问题选择有效的环境政策，就不会导致破坏性竞争行为（Oates and Schwab, 1988; Wilson, 1996）。然而，由于市场失灵和再分配政策司空见惯，破坏性竞争也就难以避免（Oates, 2002; Kuncze and Shogren, 2005）。就中国目前地方政府官员的政绩评价来说，尽管民众观点某种程度上会影响上级对地方政府政绩的判断，但考核地方政府政绩的仍然以GDP作为主要指标。在这一指挥棒引导下，地方政府的目标相对于社会目标更加短期化（王永钦等，2007），地方政府会基于政治晋升激励展开种种竞争来吸引外地资源，导致市场秩序的扭曲，产生地方保护和恶性竞争现象，同时地方政府对公共产品的偏好也会降低（周业安等，2004；周黎安，2004；沈坤荣和付文林，2006）。从中国地方政府恶性竞争的主要表现来说，无论是大规模的重复建设，还是为了吸引资源而降低环境标准的税收竞争，某种程度上都是以过渡牺牲当地资源为代价换取短期的GDP增长时，会对环境造成严重破坏。

第四，由于环境破坏具有负的外部性，而环境保护的努力具有正的外部性，这种特征导致地方政府可能存在“免费乘车”行为，会导致环境质量下降。对于大部分联邦制国家来说，如果地方政府不考虑邻区的福利，或者地方政府的造成污染会由中央政府转移支付进行治理，地方政府就可能采取高污染的发展经济行为（Silva and Caplan, 1997），保护环境的工作也疏于努力<sup>1</sup>。所以，Oates（2002）认为如果一个地区的环境政策影响另一个地区，那么由中央政府制定环境标准更为适合<sup>2</sup>。在中国财政分权制度下，由于环境污染的来源难以得到有效的界定，地方政府没有激励提供环境保护的公共服务。同时即使环境保护的责任得以界定，由于缺乏有效的惩罚措施，在地方政府之间的竞争行为中，环保部门的制约措施也难以得到有效的执行。地方政府环保服务的免费乘车行为不可避免。而中央政府提供的种种专项环境治理活动，虽然短期使得环境质量得到有效改善，但某种程度上反而加剧了地方政府的免费乘车行为，影响环境质量的长期改善。

### 三、公众偏好对环境管制的影响

从根本上来说，实施有效的环境管制是解决环境污染问题的关键，而一个有效环境管制的基础是这项管制能够传递公众的环境偏好。尽管任何一种政治体制下，公众的环境偏好可能都无法通过直接参与环境管制来实现，不过可以通过间接途径对政府决策产生影响，表达自己的环境偏好。中国也不例外，由于党和政府长期以来非常关注民生问题<sup>3</sup>，在干部选拔也非常“群众公认”的原则<sup>4</sup>。因此分权式改革虽然赋予地方政府较大的自主权，但这种基于民意调查基础的官员任免制度（王永钦等，2007），使得公众偏好日益影响地方政府的变量选择。在环境保护问题上，如果公众能够通过多种渠道——如媒体呼吁、政治参与（人大、政协提案等途径）表达自己的观点，那么必然有利于政府治理绩效的改进，从而有利于环境质量的改善。

不过，从实证角度来看，寻找度量公众偏好的合适指标，毋庸置疑是一个极大的挑战。

---

<sup>1</sup> 已有研究发现美国各州之间存在免费乘车问题（Fazin and Bond, 2006）。

<sup>2</sup> Shapiro and Petchey（1997）证明在一系列的条件下，地方政府的相互合作也能达到相同的效果。这些条件包括地区间彼此互信、政策相互告知和合作收益大于违约成本等。

<sup>3</sup> 如胡锦涛同志在《中国共产党第十七次全国代表大会上的报告》中，在第七部分重点阐述未来将“加快推进以改善民生为重点的社会建设”。

<sup>4</sup> 见中共中央组织部《党政领导干部选拔任用工作条例》（2002）第二条。

在本文中，我们延续前人的研究，使用一些替代指标这些来衡量公众偏好传递效果。另外，为了正确分析财政分权制度对环境质量 and 经济发展关系的影响，我们还必须考虑分离出其他影响环境质量的供求因素。这些因素包括人口年龄分布、地区教育水平、地区城市化进程、外商直接投资、和人口密度等<sup>1</sup>。

### 1. 人口年龄分布与环境质量

人口年龄分布情况会影响居民的环境偏好，对环境政策产生影响。不过人口年龄分布对环境质量的影响效果存在争议（Ono and Maeda, 2001）。

一种看法认为，首先，随着社会的不断进步，年轻人受到的教育水平越来越高，环境保护意识会更强。同时，年轻人生命预期不断提高，热衷的户外活动需要良好的环境等等。所以，年轻人对环境质量标准要求更高，其人口比重将会与环境质量之间存在正相关。与此相反的观点认为，由于年轻人和老年人抵抗能力的差异，老年人相对于年轻人对环境质量的恶化更加敏感，而且老年人也有较好的资源储备和更多的闲暇时间去影响环境政策的制定。因此年轻人口与环境质量之间会存在负相关关系。就这两方面观点而言，人口年龄分布对环境质量的具体影响需要通过实证来检验。

### 2. 教育水平与环境质量

现有的研究大都认为教育水平和环境质量存在正相关关系。因为随着教育水平的提高，人们对环境危害的认识会比较充分，环保意识会更加强烈，也会愿意为环境保护工作出力。同时，教育水平较高的群体不仅有意愿，又有能力通过多种渠道表达自己的环境偏好，对政府环境政策施加影响。比如，网络技术的运用、各种媒体的传播和加入环保NGO组织等等。高校的环保社团和环保组织的教育水平就明显说明这一点。因此，可以预期教育水平的提高有利于民众表达环境偏好，对环境质量会产生正的影响。

### 3. 城市化水平和环境质量

尽管对于中国现实来说，由于城市化带来的工业化进程不断加快，在这个过程中会消耗大量的燃料和化学物质，产生大量有害物质，形成种种污染。各地区曾引以为自豪的经济开发区大都成为污染大户。但从理论上来说，城市化水平的提高会降低市民向政策制定者表达环境偏好的成本（Rivera-Batiz, 2002）。随着城市化水平提高，会涌现各种市民的环保行动，这些行动将对政府决策产生影响，政策制定者会更多考虑城市居民的利益诉求采取种种环保措施。何况现阶段采取的具有城市倾向的经济政策（陆铭和陈钊，2004），城市化水平的提高也会存在治理环境污染的规模效应。因此，如果控制其他经济活动的影响，城市化水平提高对环境质量的影响有待检验<sup>2</sup>。

### 4. 外商直接投资和环境质量

关于外商直接投资和环境质量之间的关系，主要来源于“污染天堂假说”。该假说认为，由于不同国家的环境标准不同，那些环境标准较低国家，企业承受的环境成本较低。这种成本的差异会吸引环境敏感性的跨国企业，将具有高污染性质的产品转移到环境保护程度较低的不发达国家。不过，尽管这一假说从理论上得到说明，但并没有得到太多的经验验证<sup>3</sup>。

---

<sup>1</sup> 尽管环境库兹涅兹假说的检验可以获悉经济活动对环境质量的影响，但是加入各种经济政策变量可以有效分析出影响环境质量的途径。

<sup>2</sup> 当然，具有城市倾向的经济政策虽然可能导致城市环保努力的加强，但却可能出现污染源由城市向农村的转移现象（事实上，这一现象已不足为奇），这将导致环境保护的不公平问题。不过，这并非本文的讨论重点。

<sup>3</sup> 应瑞瑶和周力（2006）利用中国数据检验发现，外商直接投资是中国工业污染的格兰杰原因，各地区的FDI水平与工业污染程度正相关。不过由于控制的因素过少，这一结论难以具有说服力。

## 四、模型设定和估计方法

### (一) 计量模型

关于估计方程，我们主要估计以下两种计量模型。首先，现有文献研究指出，居民收入和人口密度对环境质量产生影响（Grossman and Krueger,1995）。参照现有研究的通行做法，我们首先估计仅包含人均收入、人口密度和财政分权的如下基准模型。

$$En_{it} = \alpha_i + \gamma En_{it-1} + \sum_{j=1}^3 \beta_j Y_{it}^j + \sum_{k=1}^3 \beta_{k+3} P_{it}^k + \beta_7 Fisdec_{it} + c_i + u_{it} \quad (1)$$

其中， $En_{it}$  是第  $i$  省份  $t$  年的环境质量， $Y_{it}$  第  $i$  省份  $t$  年的人均实际 GDP， $P_{it}$  表示人口密度， $Fisdec_{it}$  度量  $i$  省份  $t$  年的财政分权程度， $c_i$  表示不可观测的省或直辖市的特质， $u_{it}$  是随机扰动项，假设与解释变量无关。

其次，根据第三部分的分析，多种社会结构因素和经济活动会影响地方政府环境管制偏好，从而决定环境质量的变化，我们又估计了扩展模型。

$$En_{it} = \alpha_i + \gamma En_{it-1} + \sum_{j=1}^3 \beta_j Y_{it}^j + \sum_{k=1}^3 \beta_{k+3} P_{it}^k + \beta_7 Fisdec_{it} + \beta_8 youth_{it} + \beta_9 liter_{it} + \beta_{10} urban_{it} + \beta_{11} fdi + c_i + u_{it} \quad (2)$$

其中， $youth_{it}$  表示第  $i$  省份  $t$  年的年龄分布， $liter_{it}$  表示教育水平， $urban_{it}$  代表城市化水平， $fdi$  表示外商直接投资。

值得一提的是，上述模型我们都是采用退化式方程（reduce-form），这意味着我们估计解释变量的系数是一种净效应，这种方程形式也隐含假设财政分权与环境质量之间只存在单向关系，环境质量对财政分权程度并无反馈作用<sup>1</sup>。

### (二) 估计方法

在估计方法选择上，我们采取系统广义矩方法（system GMM）来估计上述动态面板数据模型。这一模型由Arellano和Bond（1991）、Arellano和Bover（1995）以及Blundell和Bond（1998）发展起来。而在方差计算上，Windmeijer(2005)指出通过有效的GMM两步（GMM two step）估计法计算出来的标准误，能显著降低小样本情况下的估计偏差。因此，我们采用稳健（robust）两步法计算标准误。

之所以采取这一估计方法，主要基于三点理由。首先，由于我们采用年度数据度量环境污染程度，考虑到环境质量在时间上可能存在一定程度的持续性，先前年份的环境污染程度可能影响后来年份的地区环境质量。当因变量滞后项作为解释变量之一，会导致解释变量与随即扰动项的相关，出现解释变量的内生问题。其次，各省、直辖市本身可能存在不可观测

---

<sup>1</sup> 尽管中国政府对环境问题日益重视，倡导贯彻科学发展观和构建和谐社会，在此过程中对环保的重视态度会影响中央对地方政府的权利配置，但作为实证中的一个假设，不失为一个简化手段。

的固定效应  $c_i$ ，如果这些不可观测的固定效应与被解释变量相关，将会影响我们估计的一致性。另外比较重要的是，我们采用的度量公众偏好的经济社会指标中，存在相互决定的可能（如教育水平、人口密度和城市化水平）。因此，控制这些解释变量潜在的联合内生性（joint endogeneity）显得比较必要<sup>1</sup>。

## 五、数据来源和变量说明

本文所用数据主要来源于《中国统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》和《中国财政年鉴》，其中环境的指标主要来自于《中国环境统计年鉴》，各省财政指标则来自于《中国财政年鉴》，其余数据均来自于历年的《中国统计年鉴》。由于无法得到重庆市 1997 年之前的环境质量数据，样本包括了除重庆外的内地省、直辖市和自治区，共 30 个观测单位。作为面板数据的实证研究，尽管我们希望获得较长的时间跨度，以便得到富有说服力的结论。但由于缺乏 2005 年外商直接投资的统计数据，1996 年以前关于年龄分布的统计数据也无法获得，充分考虑这些因素的影响后，我们采用数据的时间跨度为 1996—2004 年。

本文衡量环境质量的因变量指标有三个，分别是各省历年人均工业废水排放量、工业废气排放量和工业固体废弃物排放量，利用各省历年的工业废水排放量、废气排放量和固体废弃物排放量除以地区年底总人口得到。尽管有研究用“三废”排放量和地区面积的比率衡量污染程度，但是为了更好的刻画环境污染对居民的健康影响，我们认为采用人均“三废”作为度量指标更为合适<sup>2</sup>。

作为本文研究的主要解释变量，文献中讨论财政分权的度量指标选择较多，并不统一。如有的采用省级政府在本省预算收入中的边际分成率来衡量财政分权（Ma, 1997），有的以省级政府在预算收入中保留的平均份额来代表（Lin and Liu, 2000），Zhang 和 Zou (1998) 以人均省级政府支出与中央总支出的比值等来衡量财政分权水平等等，不同研究根据研究的侧重点选择了不同的度量标准。不过，无论选择什么指标来度量中国各省的财政分权度，有两个问题需要重点考虑：各省人口规模和中央的转移支付。因为中国省级政府支出水平与其辖区的人口和经济规模有关，地方政府支出大并不一定就说明其财政分权水平高。同时，如果不能排除中央政府的转移支付，我们也会错误的度量不同地区的财政分权水平，如我们可能高估中西部地区的财政分权水平。因此，我们在这里采取用人均各省本级财政支出占总财政支出的比值度量<sup>3</sup>，用以刻画地方的财政自主权，其中总财政支出等于人均各省本级财政支出与人均中央本级财政支出总和。这一指标既剔除了人口规模的影响，又排除了中央对地方的转移支付的影响。由于我们认为目前官员的政绩考核前提下，财政分权改革使得地方政府偏好于发展经济而忽视民众的环境保护偏好，我们预测  $\beta_7$  的数值为正<sup>4</sup>。

另外，人均实际 GDP 的数据可通过历年各地区人均 GDP 数据和人均 GDP 指数相比得到。如果中国地区经济发展与环境质量之间关系符合环境库兹涅兹假说，那么可以预测  $\beta_1$  的符号为正、 $\beta_2$  的符号为负和  $\beta_3$  的符号为正。人口密度数据用各地区年底总人口数据和地

<sup>1</sup> 值得注意的是，国内不少研究财政分权或城市化水平影响的文章较少考虑这些问题。

<sup>2</sup> 当然，很多国内外研究采用人均二氧化硫、二氧化氮和二氧化碳等人均排放量作为环境质量指标度量，但是鉴于统计数据的可得性和延续性，我们无法获得更多的合适度量指标。

<sup>3</sup> 这也是国际通行的做法，国内研究中乔宝云（2002）和殷德生（2004）也采取类似的处理。

<sup>4</sup> 因变量是人均“三废”排放量，越多表示环境恶化程度越高。下面变量系数的解释同样需要注意。

区国土面积的比值得到<sup>1</sup>。显然，如果人类活动越频繁，那么对环境的破坏越大。因此，我们预测  $\beta_4$  的符号为正，如果这种效应边际上是递减的，那么  $\beta_5$  的符号为负，而  $\beta_6$  符号为正。

我们还控制的其他变量指标分别包括如下内容。其中  $youth_{it}$  表示第  $i$  省份  $t$  年的年龄分布，我们用各地区 15 岁以下人口占地区总人口的比重得到，根据上文的理论分析，这一变量的系数只能通过实证结果来得到。 $liter_{it}$  是各地区在  $t$  年份的成人识字率，来衡量不同地区人群在不同年份的受教育水平，根据前面理论分析，预计这一变量的系数为负。 $urban_{it}$  代表非农业人口占地区年度总人口的比重，是我们衡量各地区城市化水平的指标。由于我们认为虽然中国城市化步伐带来的工业化进程加快，会导致环境质量的持续下降，但城市化会使民众的环境偏好更容易得到传递，同时控制经济活动的影响，这一变量的系数符号也需要实证得到。 $fdi$  度量对外经济合作的环境影响，用当年按美元和人民币中间价计算的外商直接投资占 GDP 的比重。如果“污染天堂假说”成立，这一变量的系数将为正。

附录中表 1 给出了这些变量的基本统计值。

## 六、实证检验

这一部分我们首先在基准模型中估计财政分权度对环境质量的影响，然后在方程（2）中估计，考察控制住其他社会结构因素和经济行为后的结果变化。

### （一）基准模型的估计

我们首先估计了方程（1），估计结果见附录表 2。表 2 的（1）—（6）栏分别是废水、废气、固体废弃物排放量的估计系数和标准差。除了常数项外，所有估计值都在 1% 显著性水平下显著。

首先，可以看到环境污染确实存在一定的持续性，无论以人均废水、废气还是固体废弃物作为环境质量的指标，上一期环境污染都与下一期的排放量显著相关。说明了我们采取动态面板数据的必要性。其次，就财政分权对污染物排放量的影响来说。基准模型的估计结果显示，财政分权度的提高对环境质量有显著负面影响。财政分权度提高一个百分点，人均废水排放量将提高 0.04 吨左右，人均废气排放量将提高 0.009 亿标立方米左右，人均固体废弃物排放量将提高 0.006 吨左右。

另外我们发现，当以人均废气和固体废弃物作为环境质量的指标，基准模型的估计确实验证了 EKC 的假说，因为人均收入的估计系数在 1% 的显著性水平下显著为正，同时其二次项系数符号在 1% 的显著性水平下显著为负。但是对于废水排放量来说，并没有验证 EKC 假说，人均收入反而和其呈现负相关关系，说明从废水排放这个指标来看，经济发展已经与其“去联系化”（delinkage）了。

人口密度对各个环境指标的影响方向不一致。对于人均工业废水排放量来说，人口密度增加显著提高人均工业废水排放量影响，但人口密度二次项的符号为负，说明这种增长趋势随着人口的增长变缓。而人口密度与人均废气排放量、固体废弃物排放量负相关，说明人口

<sup>1</sup> 其中各地区国土面积的数据，来源于中国中央政府网站 <http://www.gov.cn/>。



密度对二者并未带来二者排放量上升。

## （二） 加入偏好变量的动态模型

根据已有文献的研究和前面的分析，代理偏好的变量如地区教育水平、地区城市化进程和一些控制变量人口密度、FDI 等因素也可能影响着环境质量。为了准确分析财政分权度对环境质量的影响程度，我们加入这些控制变量估计方程（2）。估计结果由附录表 3 给出。通过表 3 我们发现，加入控制变量之后，并不显著改变基准模型的结论，但存在些微差别。

表 3 同样显示了环境污染确实存在一定的持续性，无论以人均废水、废气还是固体废弃物作为环境质量的指标，上一期环境污染都与下一期的排放量显著正相关。进一步说明了我们采取动态面板数据的必要性。

而对于财政分权与环境质量的关系来说，财政分权度与人均工业废水、废气排放量显著呈正相关关系，财政分权度提高一个百分点，人均废水排放量上升 0.05 吨，人均废气排放量上升 0.02 亿标立方米，人均固体废弃物排放量将提高 0.006 吨左右。

我们再次发现经济发展对于不同环境指标来说，影响有所差异。对于废水排放量来说，并没有验证 EKC 假说，人均收入反而和其呈现负相关关系，说明经济发展已经与废水排放量“去联系化”（delinkage）了。但当以人均废气和固体废弃物作为环境质量的指标，依然存在人均收入和环境质量的倒“U”关系，符合 EKC 假说预测。另外，我们同样发现人口密度对各个环境指标的影响方向不一致。人口密度增加显著提高工业废水排放，但对于其余两者影响为负。

在加入的控制变量中，人口年龄分布对环境质量指标影响不同，年轻人口比重上升与废水排放量无显著关系，不过会导致工业废气增多，且与固体废弃物排放量负相关，说明人口年龄分布对环境质量影响的途径不同。人口识字率的上升显著降低工业废水和固体废弃物的排放量，验证了居民平均教育水平的提高，确实对环境保护起到促进作用。因为居民教育水平的提高一方面有助于整体环境保护意识的上升，同时又有助于环境保护偏好的传递。城市化进程与工业废水排放量无显著相关关系，但与与工业废气和固体排放物排放量正相关，说明城市化进程确实导致环境的恶化。无论以人均废气还是固体废弃物作为环境质量的指标，FDI 的系数符号都为正，且在 1% 显著性水平下显著。验证了“污染天堂假说”，说明外商直接投资确实存在将高污染产业向我国转移的现象。这与应瑞瑶等（2006）发现一致，他们利用中国数据检验发现，外商直接投资是中国工业污染的格兰杰原因。

## （三） 稳健性检验

由于针对财政分权的度量可能存在争议，本文也采用了地方本级财政支出占中央本级财政支出的比重这一常见的指标进行了稳健性检验<sup>1</sup>。我们同样进行了基本模型和扩展模型的检验，具体回归检验可见表 4 和表 5。

表 4 和表 5 的结论与前面类似。尽管系数估计值不同，这是由于采取不同指标的缘故，但是系数的符号基本和前面类似。首先，表 4 和表 5 都可以看出，财政分权和环境质量指标之间存在正相关关系，说明财政分权度上升会带来环境质量的下降，进一步验证我们的结论。而人均废水排放和经济发展负相关，确实呈现“去联系化”特点，同时工业废气排放和固体废弃物排放也符合 EKC 假说的验证，存在人均收入和环境质量的倒“U”关系。但对于工业废水排放量来说，尽管人均收入的估计系数为负，没有得到这种关系，但结果并不显著。

同时我们也发现人口识字率的上升有助于减少工业废水和固体废弃物的排放量，说明教育水平在传递公众环境偏好中的有效作用。当以人均废气和固体废弃物作为环境质量的指标，FDI 的系数符号都为正，再次验证了“污染天堂假说”。我们同样发现人口密度对各个环境指标的影响方向不一致。人口密度增加显著提高工业废水、废气的排放，但对于固体废

<sup>1</sup> 我们也采用人均各省本级财政收入占人均总财政收入的比重、各省本级财政收入占中央财政收入的比重两个指标进行了检验，结论并未发生明显改变。

弃物影响为负。

#### （四）进一步讨论

上述检验主要分析不同地区内部分权水平对于环境质量的影响，并没有考虑不同地区财政之间分权水平可能存在的差异。由于我国地区差距显著，东、中、西部地区经济发展程度不一，经济发展较好的地区，地方政府会不会投入更多的努力关注环境保护呢？如果这一假设成立，那么较高经济发展水平的地区，分权会有利于地方政府的环境管制。我们从两方面对这个假说进行了考虑。首先，我们在表 6 中给出了东、西部地区分权水平和环境质量的描述统计<sup>1</sup>。从描述统计来看，我们发现虽然东部地区的财政分权水平无论从均值，还是最小、最大值都比西部地区相应的指标值要大，但是环境污染指标同样比西部地区指标值大，并没有反映出经济发达地区更好的解决环境保护问题的特点。其次，我们在上述估计模型中加入了人均 GDP 和财政分权的交叉项进行检验，结果发现这一交叉项的符号在不同的指标下并不稳定，同时统计上也不显著。因此，可以认为分权对于地方政府环境管制的负面影响在不同地区之间并无显著差异。

内生性问题是另一个潜在的可能问题。因为虽然分权改革可能影响地方政府的环境管制偏好，但中央政府也可能根据地方的环境水平调整地方的分权水平，如果这一假设成立，那么将出现内生性问题。不过，从实证方法来说，本文中使用的 GMM 估计程序考虑了所有解释变量的内生性问题。当然这一估计程序必须在解释变量满足弱外生性假设下才有效，这就要求解释变量和未来的随即误差项不相关，我们使用 Sargan 过度识别检验来验证工具变量的有效性，表 2 和表 3 的 Sargan 过度识别检验结果表明工具变量的正确性不能被拒绝。

#### （五）小结

比较上面模型估计的结果，下面几点结论值得关注。第一，无论是基准模型，还是扩展模型，我们都发现上一期污染物排放量显著与下一期污染物排放量正相关。说明环境污染在时间上存在持续性特点，治理环境污染需要我们付出长期的努力。

第二，财政分权的提高显著导致环境质量的恶化，并且这种影响程度在数值是相似的。财政分权度每提高一个百分点，工业废水排放量会显著提高 0.05 吨左右，工业废气排放量会显著提高 0.002 亿标立方米左右，工业废弃物排放量会显著提高 0.006 吨左右。验证了前文的理论分析，说明在 GDP 为主要政绩考核指标的前提下，中国财政分权改革导致地方政府的相互恶性竞争，忽视了居民环境保护偏好需求。而扩展模型检验中发现居民教育水平对环境积极影响，也间接说明民众的环境偏好如果能得到表达，对于政府环境管制绩效有促进作用。这一点与 Fazin 和 Bond（2006）的实证结果吻合。

第三，在我国经济发展过程中，随着国家对环境保护的重视，环境质量得到明显的改善。一个重要的特点是，工业废水排放量已经和经济发展“去联系化”（delinkage），说明国家在治理污水排放已经取得很大进展。另一方面就工业废气和固体废弃物来说，EKC 假说得到验证，说明随着经济的不断增长，虽然环境质量不断下降，但这种下降的趋势在变缓<sup>2</sup>。这一结果与宋涛等（2006）的研究一致，他们利用中国省级数据验证了 EKC 假说，并且指出这种关系存在地区差异。但与张晓（1999）的结论不同，他们研究认为改革初期，虽然经济增长带来环境恶化，但这种经济增长和环境恶化之间的关系并不如环境库兹涅兹曲线所描述，环境恶化速度低于 GDP 增速。此外，人口密度的增加也对环境有显著不利影响。

当然，我们的估计方法也存在不足之处。首先，由于使用动态面板数据模型会导致观测值的急剧减少。我们使用因变量的滞后期作为工具变量，导致我们观测值少了将近 60 个左右，在数据年限跨度不大的情况下，将导致大量信息的丢失。其次，如果选取的工具变量与

<sup>1</sup> 东、中、西部省份划分标准按照国家统计局（2003）的解释，见 <http://www.stats.gov.cn>。

<sup>2</sup> OECD 报告也证实这一点。根据新华社电载，OECD 组织 2006 年发布的《OECD 中国环境绩效评估报告》认为，中国经济增长带来的环境污染问题有缓解的趋势。

解释变量相关性较小，那么弱（weak）工具变量的可能也将影响我们的结论。

## 七、结论和政策建议

本文利用 1996—2004 年省级数据，利用动态面板数据模型，分析分权式改革带来的环境成本。我们发现，发现财政分权度提高显著导致环境质量的下降，财政分权度每提高一个百分点，工业废水排放量会显著提高 0.05 吨左右，工业废气排放量会显著提高 0.02 亿标立方米左右，工业废弃物排放量会显著提高 0.006 吨左右。同时，我们发现居民教育水平提高有助于环境的改善，而人口密度对环境质量存在负面作用，FDI 的上升显著导致环境质量的下降。另外人口年龄分布对于环境质量有着不同程度的影响，不过这种影响随着环境质量度量指标的不同而有所差异。

本文的结论对于中国分权式改革得失的思考有深刻意义，也为未来环境质量的治理提供新的视角。从本文结论出发，我们认为未来研究经济发展和环境治理之间关系，有三点值得注意。首先，分权式改革作为促进经济增长的制度安排，确实起到积极的作用，但在采取 GDP 为主要考核指标的官员政绩考核机制下，这种分权制度安排对地方政府的负面激励作用应该受到重视。地方政府官员之间的竞争会可能公共品提供的缺乏，环境的严重破坏不过是其中一例。在现有制度安排下，如果想要改善环境质量，可能需要中央政府适当的财政集权。其次，为了有效的传达民众在公共物品需求方面的偏好，对于地方政府官员的政绩考核制度来说，不应再单纯以 GDP 为唯一指标，应该从多种维度完善政绩考核标准，激励地方政府官员提供公共物品。再次，解决环境问题应该同政府治理结构改革相联系，应当鼓励公众参与环境保护治理方案的调整，以便在政策制定过程中传达民众的环境偏好。保护环境质量不仅需要政府的环境管制，提高居民教育水平，加强环保意识的宣传等等也极其重要。

## 参考文献

- 陆铭、陈钊：《城市化、城市倾向的经济政策与城乡收入差距》，《经济研究》2004年第6期，第50—58页。
- 乔白云、范剑勇、冯兴元：《中国的财政分权和小学义务教育》，《中国社会科学》2005年第6期。
- 沈坤林、付文林：《税收竞争、地区博弈和经济绩效》，《经济研究》2006年第6期。
- 史宇鹏、周黎安：《地区放权和经济效率：以计划单列为例》，《经济研究》2007年第1期，第17—27页。
- 宋涛、郑挺国、佟连军：《基于面板数据模型的中国省区环境分析》，《中国软科学》2006年第10期，第121—127页。
- 王永钦、张晏、章元、陈钊、陆铭：《中国的大国发展之路——论分权式改革的得失》，《经济研究》2007年第1期，第4—14页。
- 徐现祥、王贤彬、舒元：《地方官员与经济增长——来自中国省长、省委书记交流的证据》，《经济研究》2007年第9期。
- 应瑞瑶、周力：《外商直接投资、工业污染和环境管制》，《财贸经济》2006年第1期，第76—81页。
- 殷德生：《最优财政分权和经济增长》，《世界经济》2004年第11期。
- 张连众、朱坦、李慕菡、张伯伟：《贸易自由化对我国环境污染的影响分析》，《南开经济研究》2003年第3期。
- 张军、高远、傅勇、张弘：《中国为什么拥有了良好的基础设施》，《经济研究》2007年第3期。
- 张晓：《中国环境政策的总体评价》，《中国社会科学》1999年第3期，第88—99页。
- 张晏、龚六堂：《分税制改革、财政分权与中国经济增长》，《经济学(季刊)》，2006年第5卷第1期，第75—108页。
- 中国环境与发展国际合作委员会：《给中国政府的环境和发展政策建议》，中国环境科学出版社，2005年，第159—172页。
- 中共中央组织部：《党政领导干部选拔任用工作条例》，2002。
- 周黎安：《晋升博弈中政府官员的激励与合作——兼论我国地方保护主义和重复建设问题长期存在的原因》，《经济研究》2004年第6期，第33—40页。
- 周黎安：《中国地方官员的晋升锦标赛模式研究》，《经济研究》2007年第7期。
- Anderson, D., Cavendish, W., Dynamic simulation and environmental policy analysis: beyond comparative statistics and the environmental Kuznets curve, *Oxford Economic Papers* 53 (4), 2001, pp.721—746.
- Ansuategi, A., Escapa, M., Economic growth and greenhouse gas emissions, *Ecological Economics* 40,2002, pp.23—37.
- Arellano, Manuel, and Stephen Bond, Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations, *Review of Economic Studies*, 58:2 (April,1991), pp.277-297.
- Arellano, Manuel, and Olympia Bover, Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models, *Journal of Econometrics*, 68:1 (July,1995), pp.29-51.
- Blundell, Richard, and Stephen Bond, Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models, *Journal of Econometrics*, 87:1 (August,1998), pp.115-143.
- Bimonte, S., Information access, income distribution, and the environmental Kuznets curve, *Ecological Economics*, 41, 2002, pp.145—156.

- Burtraw, D. and Portney, P.R., Environmental Policy in the United States, in Dieter H. (ed.), *Economic Policy Towards the Environment*, Blackwell Publishers: Oxford, U.K, 1991.
- Dennis C. Mueller, *Public Choice II*, Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- Dinan, T. Cropper, M. and Portney, P, Environmental federalism: welfare losses from uniform national drinking water standards, en Panagariya, A., Portney, P. y Schwab, R. (eds.), *Environmental and Public Economics: Essays in Honor of Wallace E. Oates*, Edward Elgar Publisher: Cheltenham, UK, 1999, pp.13-31.
- Gene M. Grossman; Alan B. Krueger, Environmental Impact of a North American Free Trade Agreement”, *NBER Working Paper*, No.3914,1991.
- Gene M. Grossman; Alan B. Krueger, Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement, In:Garber P( Ed1), *The Mexico-US Free Trade Agreement* , Cambridge :MIT Press ,1993, pp.113 ~ 561.
- Gene M. Grossman; Alan B. Krueger, Economic Growth and the Environment, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, No. 2,1995, pp. 353-377.
- Holtzakin D , Selden T M, Stoking the fires ? CO2 emissions and economic growth, *Journal of Public Economics*, 1995 ,57 , pp.85~1011.
- Heerink, N., Mulatu, A., Bulte, E., Income inequality and the environment: aggregation bias in environmental Kuznets curves, *Ecological Economics*, 38 (3), 2001, pp.359– 367.
- Holmstrom B, Milgrom P, Multi-task principal-agent analyses: Incentive contracts, asset ownership and job design, *Journal of Law, Economics and Organization*, 1991, 7, pp.24-52.
- Jin , H. , Y. Qian , and B. Weignast, Regional Decentralization and Fiscal Incentives : Federalism, Chinese Style, *Journal of Public Economics* ,89 , 2005, pp.1719-1742.
- Justin Yifu Lin, Zhiqiang Liu, Fiscal Decentralization and Economic Growth in China,Economic, *Development and Cultural Change*, Vol. 49, No.1,2000, pp.1-21.
- Kunce, Mitch and Jason F. Shogren, On interjurisdictional competition and environmental Federalism, *Journal of Environmental Economics and Management* ,50, 2005, pp.212–24.
- Li , Hongbin and Li An Zhou, Political Turnover and Economic Performance:the Incentive Role of Personnel Control in China, *Journal of Public Economics* , 89 ,2005, pp.1743-1762.
- Lopez, R., Mitra, S, Corruption, pollution, and the Kuznets environment curve, *Journal of Environmental Economics and Management* 40 (2), 2000, pp.137– 150.
- Ma, Jun, *Intergovernmental Relations and Economic Management in China*, Macmillan Press , 1997.
- Magnani, E, The environmental Kuznets curve, environmental protection policy and income distribution, *Ecological Economics* 32 (3), 2000, pp.431– 443.
- Oates, W.E, *Fiscal Federalism*, Harcourt Brace Jovanovich, New York,1972.
- Oates, W.E, A reconsideration of environmental federalism, in List, J.A. and De Zeeuw, A. (eds.), *Recent Advances in Environmental Economics*, Edward Elgar Publisher: Cheltenham, UK, 2002, pp.1-32.
- Ono, T, Maeda, Y, Is aging harmful to the environment?, *Environmental and Resource Economics*, 20 (2),2001, pp.113–127.
- Panayotou, T., Demystifying the environmental Kuznets curve: turning a black box into a policy tool, *Environment and Development Economics*,2, 1997, pp.465– 484.
- Peltzman, S. and Tideman, T.N, Local versus national pollution control: Note, *American Economic Review*, 62, 1972, 959-963.

Qian , Y., and G. Roland, Federalism and the Soft Budget Constraint, *American Economic Review* 88(5) ,1998, pp.1143-1162.

Qian ,Y.,and B.Weingast, Federalism as A Commitment to Preserving Market Incentives, *Journal of Economic Perspectives* 11(4) ,1997, pp.83-92.

Rivera-Batiz, F.L, Democracy, governance, and economic growth: theory and evidence, *Review of Development Economics*,6 (2), 2002, pp.225– 247.

Shah , A, The Reform of Intergovernmental Fiscal Relations in Developing and Emerging Market Economies, *Policy Research Series Paper* ,23, Washington , DC: World Bank, 1994.

Shapiro, P. and Petchey, J, The welfare economics of environmental regulatory: two parables on state vs federal control, in Braden, J.B. and Proost. 22S. (eds.), *The Economic Theory of Environmental Policy in a Federal System*,New Horizons in Environmental Economics, Edward Elgar Publisher:Cheltenham, UK,1997, pp.122-146.

Silva, Emilson C. D. and Arthur J. Caplan, 1997, “Transboundary pollution control in federal systems”, *Journal of Environmental Economics and Management* 34 (1997), pp.173–186.

Windmeijer, Frank, A Finite Sample Correction for the Variance of Linear Efficient Two-Step GMM Estimators, *Journal of Econometrics*, 126:1 (May,2005), pp.25-51.

Y. Hossein Fazin, Craig A. Bond, Democracy and environmental quality, *Journal of Development Economics*,81,(1), 2006, pp.23-235.

Zhang , T. and Zou , H, Fiscal Decentralization , Public Spending , and Economic Growth in China, *Journal of Public Economics* 67(2) ,1998, pp.221-240.

## 附录

表 1 变量的统计描述

指标/变量	变量说明	观测值个数	均值	标准差	最小值	最大值
环境指标						
water	吨/人	278	16.27	9.95	2.27	81.83
solid	吨/人	278	0.71	0.49	0.01	3.05
gas	亿标立方米/人	278	1.37	0.94	0.04	5.67
分权指标						
fisdec	比例	278	0.71	0.10	0.52	0.93
fisdec2	百分比	278	2.27	1.39	0.36	7.65
公众偏好指标						
youth	人口百分比	278	22.86	48.99	8.8	35.14
liter	%	278	80.85	9.13	39.02	92.77
urban	%	278	34.19	17.26	13.51	84.64
其他控制变量						
fdi	%	266	3.04	3.45	0.05	16.85
pergdp	百元/人	278	91.57	7276	2093	46718
popden	百人/平方公里	278	3.64	4.59	0.02	28.1

注 1：在变量的基础统计中，我们包括了重庆、西藏和青海三个地区。

注 2：本文统计和计量结果全部由 STATA 10 版本软件给出。

表 2

基准模型估计结果

	因变量					
	water		gas		solid	
解释变量	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差
常数项	-0.0181	0.0465	-0.023***	0.0077	0.0072***	0.0039
En(-1)	0.2316***	0.0135	0.4253***	0.0161	0.5578***	0.0216
fisdec	4.2422***	0.7132	0.9281***	0.1419	0.6044***	0.1251
pergdp	-0.0248***	0.0047	0.033***	0.0016	0.0065***	0.0013
pergdp <sup>2</sup>	0.0002***	2.83E-05	-0.0001***	6.11E-06	-0.00002***	5.41E-06
pergdp <sup>3</sup>	-3.82E-07***	3.94E-08	1.13E-08***	7.07E-09	2.52E-08***	7.01E-09
popden	22.9221***	2.6145	-1.0445*	0.5648	-0.4761***	0.0944
popden <sup>2</sup>	-2.3081***	0.1717	0.0852**	0.0403	0.0297***	0.007
popden <sup>3</sup>	0.046***	0.0032	-0.0015**	0.0007	-0.0005***	0.0001
Wald 卡方检验	89867		6930		23785	
省份数	30		30		30	
观测值	209		204		204	
设定检验 (p 值)						
(a) Sargan 检验	0.5140		0.5242		0.7445	
(b) 序列相关检验						
二阶自相关	0.4641		0.9759		0.8125	

注 1: \* (\*\*, \*\*\*) 分别表示 10%、5%和 1%显著性水平下显著。下表相同。

注 2: 解释变量 En(-1)表示环境质量指标的滞后期。下表相同。



表 3

加入偏好影响的模型估计结果

	因变量					
	water		gas		solid	
解释变量	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差
常数项	-0.0096	0.143	0.0641 ***	0.0044	0.0029	0.0041
En(-1)	0.2218 ***	0.0201	0.5343 ***	0.0296	0.5692 ***	0.0198
fisdec	5.4369 ***	1.9724	1.9646 ***	0.0899	0.6674 ***	0.1227
pergdp	-0.0183 *	0.011	0.0019 ***	0.0005	0.0004 ***	0.0001
pergdp <sup>2</sup>	0.0001 ***	5.28E-05	—	—	—	—
pergdp <sup>3</sup>	-3.12E-07 ***	7.2E-08	—	—	—	—
popden	23.4377 ***	3.4305	0.0587 ***	0.0095	-0.054 ***	0.0098
popden <sup>2</sup>	-2.2236 ***	0.2424	—	—	—	—
popden <sup>3</sup>	0.04354 ***	0.0047	—	—	—	—
liter	-0.1015 ***	0.0267	-0.0043 ***	0.0015	-0.0031	0.0019
urban	0.0109	0.0067	0.0033 ***	0.0005	0.0008 ***	0.0002
youth	7.9497	13.1879	1.477 ***	0.54	-3.1599 ***	0.3814
fdi	-0.0077	0.0596	0.0256 ***	0.006	0.0169 ***	0.035
Wald 卡方检验	16323		42850		18690	
省份数	30		30		30	
观测值	204		204		204	
设定检验 (p 值)						
(a) Sargan 检验	0.8167		0.4627		0.7445	
(b) 序列相关检验						
一阶自相关	0		0.0171		0.0254	
二阶自相关	0.1316		0.4019		0.5393	

表 4

稳健性检验 (1)

	因变量					
	water		gas		solid	
解释变量	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差
常数项	0.0669	0.0566	-0.0191***	0.0073	0.0059	0.004
En(-1)	0.2289***	0.0173	0.4247***	0.0229	0.5789***	0.0193
fisdec2	23.5953***	3.8114	3.1399***	0.3516	2.4046**	0.3949
pergdp	-0.0372***	0.0052	0.033***	0.0017	0.0077***	0.001
pergdp <sup>2</sup>	0.0002***	0.00002	-0.0001***	6.29E-06	-0.00002***	4.89E-06
pergdp <sup>3</sup>	—	—	1.14E-07***	7.38E-09	3.14E-08***	6.94E-09
popden	19.8428***	2.4235	0.1045*	0.5852	-0.6386***	0.1433
popden <sup>2</sup>	-2.0351***	0.1737	0.0998**	0.0431	0.0481***	0.0086
popden <sup>3</sup>	0.0405***	0.0033	—	—	-0.0009***	-0.0002
Wald 卡方检验	77697		4963		3709	
观测值	209		209		209	

表 5

稳健性检验 (2)

	因变量					
	water		gas		solid	
解释变量	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差
常数项	0.0639	0.1606	-0.0075***	0.0162	-0.011*	0.0064
En(-1)	0.2184***	0.0219	0.2923***	0.0689	0.5484***	0.0325
fisdec2	28.409***	7.8642	3.5329***	0.7084	2.1562***	0.6465
pergdp	-0.2107**	0.0106	0.0292***	0.0034	0.0034***	0.0012
pergdp <sup>2</sup>	0.0002***	0.0001	-0.0001***	0.00001	-0.00001*	5.67E-06
pergdp <sup>3</sup>	-2.94E-07***	8.16E-08	9.05E-08***	1.14E-08	1.06E-08*	7.87E-09
popden	20.0089***	3.5705	-0.755	0.527	-0.8697**	0.3526
popden <sup>2</sup>	-1.9059***	0.2631	0.0626*	0.0356	0.063***	0.0241
popden <sup>3</sup>	0.0371***	0.0051	-0.0011*	0.0007	-0.0012***	0.0005
liter	-0.1002***	0.0325	-0.0059*	0.0033	0.0015	0.003
urban	0.0102	0.0068	-0.0006	0.0009	0.0001	0.0005
youth	10.9918*	15.0445	-0.0464	1.6521	-3.5957***	0.5107
fdi	-0.0347	0.0725	0.0103**	0.005	0.0101***	0.0033
Wald 卡方检验	25456		8890		5233	
观测值	204		204		204	

表 6

东西部分权和环境指标比较

指标/变量	东部					西部				
	观测值数	均值	标准差	最小值	最大值	观测值数	均值	标准差	最小值	最大值
环境指标										
water	108	22.64	12.27	8.43	81.83	89	11.12	5.68	2.27	29.33
solid	108	0.71	0.5	0.09	2.46	89	0.57	0.26	0.004	1.17
gas	108	1.76	1.01	0.4	5.07	89	1.01	0.69	0.04	3.98
分权指标										
fiscalde	108	0.58	0.15	0.3	0.87	89	0.36	0.07	0.25	0.52
fiscalde2	108	3.09	1.68	0.4	7.65	89	1.41	0.91	0.36	4.12

# **Fiscal Decentralization and Environmental Pollution: Evidence from Data on Province level in China**

Yang Ruilong Zhang Quan Zhou Ye'an

(School of Economics, Renmin University of China)

**Abstract:** In this paper, the authors use dynamic panel data model to analysis the impact on environment quality by China's fiscal decentralization reform. The existing literatures usually emphasize the positive effect on economic growth, but the environmental quality also faster decreasing as well as economic growth. So we should study the environmental cost introduced by the reform. Using panel data on province level, covering the period from 1996 to 2004, we examine the relationship of fiscal decentralization and environmental pollution in China. Evidence strongly supports the negative effect from fiscal decentralization on environmental quality. We also find age composition of population、 education level of population and urbanization contribute to the environmental quality determination. These findings are helpful for policy makers to have a reasonable design of the future environmental policy and the next-stage reform package.

**Key Words:** Fiscal decentralization; Public preference; Environmental pollution; Dynamic panel model

**JEL Classification:** C23,H77,Q5,D78