

地方政府竞争、垂直型环境规制与污染回流效应*

沈坤荣 周力

内容提要:在“共抓大保护,不搞大开发”理念下,中国流域经济带的高质量发展亟需关注水污染密集型产业转移的动态、成因及后果。新世纪以来,中国水污染密集型产业呈现出“逆流而上”的态势,若其污染物“顺流而下”,则会加大下游地区的环境风险。本文基于中国七大流域干流县域数据,首次实证验证了这一“污染回流效应”的存在性。研究发现,“污染回流效应”主要是由于上下游地方政府竞争引致的,而以“国控点”环境监测制度为代表的垂直型环境规制可起到一定抑制作用。“污染回流效应”主要发生于内资企业而非外资企业。该效应也会被辖区内的“标尺竞争”进一步放大。为治理流域污染问题,国家应统筹考虑流域经济带的税收、财政与环境政策等方面的顶层设计,严控由地方政府竞争引致的非期望环境后果。

关键词:地方政府竞争 环境规制 工业污染 流域

一、引言

进入新世纪以来,中国环境保护工作成绩斐然。然而,在环境质量整体改善的同时,污染产业空间布局正悄然改变,呈现出由东向西的转移态势,区域环境风险逐渐凸显。“十三五”开局之年,习近平总书记在推动长江经济带发展座谈会上提出“共抓大保护,不搞大开发”的发展理念,为流域经济带的高质量发展奠定了新基调。但截至目前,学术界针对流域经济带上污染产业转移的动态、成因及后果尚缺乏深入研究。据本文估算,^①2015年中游与上游省份工业废水排放量占全国排放总量的58.1%,与2005年相比,上升了4.3个百分点。可见,中国水污染密集型行业的产业转移及其流域污染问题已不容忽视,相关研究亟待开展。

针对中国水污染密集型行业向中上游省份转移的现象,存在两种代表性解释:一是要素成本及生产率的区域性差异。中游和上游省份恰好是经济相对欠发达的地区,生产要素相对价格较低。下游省份会逐渐淘汰污染产能至经济相对欠发达的中上游省份,同时升级自身的产业结构以获求经济增长新动力源泉,进而呈现污染产业转移的“飞雁模式”(曲玥等,2013)。二是“地方政府竞争”假说。在广义上,地方政府竞争是指某个区域内部不同经济体的政府通过税收、财政支出、环境政策等手段,吸引资本与劳动力等流动性要素进入,以增强经济体自身竞争优势的行为(Breton, 1998;周业安等,2004)。地方政府竞争过程中,实际税率相对更低、财政支出相对更高和环境规制相对较弱的上游地区更具竞争性,^②更易于吸引(包括水污染密集型行业)流动性要素向上游集

* 沈坤荣,南京大学商学院,邮政编码:210093,电子信箱:shenkr@nju.edu.cn;周力(通讯作者),南京农业大学经济管理学院,邮政编码:210095,电子信箱:zhouli@njau.edu.cn。本研究得到国家社科基金重大项目(19ZDA049)、中国博士后科学基金(2018M632270)和江苏省高校优势学科建设工程资助项目(PAPD)的资助。作者感谢匿名审稿专家的宝贵意见,感谢北京大学黄季焜教授、南京大学金刚博士和李剑副教授的有益建议,文责自负。

① 参考曾文慧(2008)的方法区分上游、中游和下游省份。

② 据作者统计,中上游省份地方实际所得税率低于下游省份,2017年中上游省份企业所得税占GDP的比重为0.90%,下游省份为2.17%。中上游省份地方财政支出与收入之比高于下游省份,2017年,中上游省份地方财政支出与收入之比为2.74,下游省份为1.68。

聚。然而,这些解释尚未在一个系统性的分析框架中被实证检验。

更重要的是,学界对于水污染密集型行业“逆流而上”,其污染物却可能“顺流而下”的“污染回流效应”缺失考察。中国主要流域多发源于西部欠发达地区,通过东部发达地区汇入海洋,流域河道可能成为了转移负外部性的通道。在水污染密集型行业由下游向中上游省份转移的同时,2016年,下游省份IV-劣V类水河长占全国IV-劣V类水河水的40.0%,与2005年相比,该比例上升了1.3个百分点,这为“污染回流效应”提供了些许佐证。

基于此,本文利用2004—2013年中国七大流域覆盖的干流县域数据,以中国生态环境部实施的国家重点监控企业环境监测制度(后文简称“国控点”)作为垂直型环境规制的代理变量,采用2SLS等方法展开相关实证分析。本文将重点分析两个议题:一是中国水污染密集型行业缘何向上游转移?二是中国水污染密集型行业向上游转移是否产生了“污染回流效应”?本文的贡献主要体现在以下几个方面:第一,基于流域全貌的县级数据分析,虽然是中国案例,但是对于世界各国乃至跨国的流域污染治理而言,具有普遍的政策意义;第二,以“国控点”环境监测制度作为垂直型环境规制的代理变量,将环境规制从地方政府竞争中剥离出来,基于分权的地方财税竞争与集权的垂直型环境规制这一分析框架展开实证检验,这为考察流域污染提供了一个崭新的视角;第三,首次采用实证方法证明了“污染回流效应”的存在性,丰富了地方政府竞争、环境规制与污染产业转移领域的文献。

本文结构安排如下:第二部分是文献回顾;第三部分是计量模型、变量与数据;第四部分是实证结果与分析;第五部分是结论。

二、文献回顾

地方政府竞争的理论分析主要论述了以下机制:(1)地方政府之间的行为是策略互动的,存在“溢出效应”(spillover effect),主要表现为竞相削减税率(Zodrow & Mieszkowski,1986)、竞相提升财政支出(Case et al.,1993)、或竞相降低环境规制水平(Woods,2006)这三大代表性行为;(2)地方政府策略互动行为的目的在于获取资本与劳动力等流动性要素进入(Breton,1998);(3)在统一辖区下,地方政府策略互动行为的动机还在于“标尺竞争”(yardstick competition)。与溢出效应、获取流动性资源机制不同,“标尺竞争”侧重于利用“相对绩效”的比较来解决委托-代理框架中的信息不对称问题。

中国地方官员同时处于两种竞争之中:既有为地方经济产出和税收而竞争,又为各自的政治晋升而竞争(周黎安,2004)。出于经济竞争或政治晋升动机,地方政府的非合作行为使得公共品的供给偏离最优水平。地方政府竞争性较强的地区,环境质量往往受到负面影响。例如,Oates & Schwab(1988)通过构建两区域模型对区域政府竞争的分析结果表明,税收竞争会影响企业决策,企业会从高税收地区迁移到低税收地区,从而加剧企业迁入地的环境污染。在没有相应激励与惩罚的情况下,上游区域倾向于通过地方政府竞争获取流动性资源(即使是污染密集型的),进而通过流域河道这一转移负外部性的通道,迫使下游地区承担更多的规制职能(曾文慧,2008)。

但当污染损害较高时,地方政府竞争也可能产生“别在我家后院”(not in my backyard)的结果。例如,Markusen et al.(1995)采用两地区模型分析了流动性污染公司的跨行政区竞争,他们发现如果污染损害大于其带来的经济福利,各地区会竞相提升环境税(标准)来竞争,直到污染企业被逐出市场,出现“别在我家后院”的结果。He et al.(2018)对此也持类似观点,他们认为,水质监测结果对地方政府的政绩评估很重要,由于水质监测信息仅采集上游污染信息,地方政府有强烈的动机要求上游企业减少排放。Cai et al.(2016)的研究综合考虑了污染产业向上游、向下游转移的两种

可能,利用中国24条主要河流附近的县级数据,研究发现,污染企业存在从省域内部向行政边界转移的倾向,且偏好在省域内的河流下游集中(即转移至本省下游、外省上游的行政边界区域),这揭示出辖区内政府既想获得污染企业带来的GDP增长效应,又想尽可能地降低本辖区的污染规制成本。

如上所述,环境规制的区域间策略性互动就是一种典型的地方政府竞争行为。它一般有三种表现:第一,逐底竞赛(race to the bottom),地方政府为了竞争流动性要素,会争相降低自身的环境规制水平(Woods,2006);第二,竞相向上(race to the top),地方政府因邻避主义及其对“偏好优质环境的流动性要素”(如高级人才)的追逐,会竞相提升环境规制水平(Fredriksson & Millimet,2002);第三,逐底竞赛与竞相向上共存(Konisky,2007)。一项基于中国样本的研究表明,中国的水污染规制强度正逐年提高,区域间环境规制呈现竞相向上(race to the top)的趋势,但中上游省份的规制强度远低于下游省份,且差距日益扩大(曾文慧,2008)。当地区间环境规制强度相对扩大时,依据“污染避难所”假说,企业会通过迁址来降低污染治理相对成本(Becker & Henderson,2000;List et al.,2004)。沈坤荣等(2017)认为区域间不协调的环境规制引发了污染向周边城市的就近转移,该效应在150千米达到峰值。即使考虑到“波特假说”的本地创新效应(Porter & Van der Linde,1995)，“污染避难所”假说依然成立(金刚和沈坤荣,2018),生产率较低的企业选择跨地迁移而非就地创新,进而呈现地理相邻城市间以邻为壑的生产率增长模式。

在有关环境规制的文献中,学者们主要采用如下几种方式度量环境规制工具:(1)命令-控制式工具,是指通过立法和政策执行所做出的强制性管制措施。包群等(2013)基于1990年以来中国各省份地方人大通过的84件环保立法,采用倍差法分析了地方环境立法监管的实际效果,该文研究发现,单纯的环保立法并不能显著地抑制当地污染排放,只有在环保执法力度严格的省份,环保立法才能起到明显的环境改善效果。(2)市场化工具,主要包括了排污收费、排污许可证制度和环境税等,是借助于市场机制的一些经济激励工具。大量研究表明排污收费制度在中国治污方面是相对稳健有效的政策工具(Dasgupta et al.,2001;李永友和沈坤荣,2008)。2002年,中国开始推行SO₂排放权交易试点政策。从2013年起,中国先后在深圳等7个省市试行碳排放权交易制度,但其治理污染效果尚未显现(李永友和沈坤荣,2008;涂正革和谌仁俊,2015)。中国的环境税改革也起步较晚,2018年1月1日起正式实施《中华人民共和国环境保护税法》。现有针对环境税的研究,主要为环境税改革的影响效果模拟(陈诗一,2011)与开征时点选择问题讨论等(范庆泉等,2016)。(3)公众参与及信息披露工具。国外研究表明,公众可以通过“用脚投票”或“用手投票”的方式影响地方政府环境治理政策。郑思齐等(2013)研究发现,中国公众环境关注度的提高,同样能够有效地推动地方政府对环境问题的关注,并通过环境治理投资、改善产业结构等方式来改善城市的环境污染状况。以往文献多采用上述环境规制工具等刻画地方环境规制水平,也有文献选取一些间接指标作为环境规制的代理变量。比如,直接以污染物相对排放量作为地区环境监管的代理变量(朱平芳等,2011),或采用环境污染治理投资额来表示环境规制(应瑞瑶和周力,2006),或选取治理设施运行费用来刻画环境规制强度(涂正革和谌仁俊,2015)。本文认为,污染相对排放量、治理投资及治理设施运行费用都是环境规制的结果,他们并不直接由环境规制机构控制,不能被理解为规制行为。

有观点认为,地方环保机构的环境规制行为内生于地方政府的财税竞争行为,并强调后者应是地方环境规制失败的主要原因(List et al.,2004)。在分权治理的背景下,中央政府将环保目标分解到地方。来自同级地方政府的压力使得地方环保机构在实施具体管制时存在很大差异,这导致了我国环境质量的区域间差异(李永友和沈坤荣,2008)。行政区划的分割性与水污染的外部性,致使地方政府在流域污染规制问题上难以有效合作。与上级职能监督机构相比,中国的地方环保机

构与地方政府有着更密切和直接的权威关系(林伯强和邹楚沅,2014),地方环境规制部门在人事、经费等方面均受制于地方政府,其环境规制可能缺乏独立性。^①

综上所述,现有文献在地方政府竞争、环境规制与污染产业转移领域已经展开大量研究,有待完善之处在于:(1)现有研究主要从环境规制视角分析了污染产业转移的成因(例如,Oates & Schwab,1988),而针对地方政府通过竞相削减税率或竞相提升财政支出而引起的污染产业转移问题缺乏实证研究;(2)有关环境规制的文献,主要采用环境税、排污收费、环境立法、排污权交易试点等环境规制工具展开分析,但是鲜有文献采用“国控点”环境监测制度展开分析(He et al.(2018)的研究是个例外);(3)有关地方环境规制与地方政府财税竞争的内生性关系探讨已有很多(比如,李永友和沈坤荣,2008),学者试图采用工具变量或者联立方程方法来解决此问题(比如,张宇和蒋殿春,2014),但尚未有文献将环境规制从地方政府竞争中剥离出来,基于分权的地方财税竞争与集权的垂直型环境规制这一分析框架展开实证检验;(4)大量文献基于“污染避难所”假说研究了污染产业转移的空间动向,例如,沈坤荣等(2017)验证的“就近转移”假说,但鲜有文献讨论污染产业在流域经济带上的空间布局动态;(5)虽然已有学者开始关注于下游污染产业“逆流而上”、而污染物“顺流而下”这一现象,但是针对“污染回流效应”的分析内容多为概念性的、描述性的(例如,曾文慧,2008),缺乏实证研究;(6)现有研究多以省、市为单位展开计量分析,鲜有文献刻画中国主要流域中干流县域的相关行为,对“标尺竞争”下县域间的地方政府竞争行为及其环境影响讨论不足。

基于此,本文拟以“国控点”环境监测制度为代表的垂直型环境规制为切入点,以全国七大流域干流县级数据展开计量分析。本研究的边际贡献在于检验“污染回流效应”的存在性,并从环境政策的集权与财税政策的分权视角做出经济解释。

三、模型、变量与数据

(一)污染回流效应

本文所界定的“污染回流效应”,是指下游点位*i*所在*D*县的环境规制强度相对加强、地方政府竞争程度相对减弱,或者生产要素成本相对提升,导致污染产业向上游转移(上游区域*K*的水污染密集型行业规模增加^②),进而通过流域跨界污染,反而致使点位*i*水质恶化的现象。

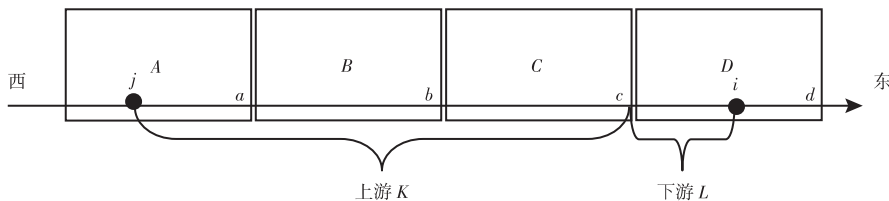


图1 流域、县域与点位示意图

假设某河流干流的流向为由西向东。如图1中,编号A—D为干流流经的县代码。在县A、D各有一个水质监测点位*j*与*i*;河流流经县B、C。点位*i*观测的水质不仅反映本县的污染水平,还取决于上游所有污染活动的累积影响(Cai et al.,2016)。点位*i*水质的影响因素主要包括:(1)上

^① 以排污费收费制度为例,国家虽然提供指导标准,但是也明确规定“结合当地实际情况,在调整主要污染物排污费征收标准的同时,适当调整其他污染物排污费征收标准。鼓励污染重点防治区域及经济发达地区,按高于上述标准调整排污费征收标准,充分发挥价格杠杆作用,促进治污减排和环境保护”。

^② 本文所界定的上游水污染密集型行业规模增加,但是无从辨别它的产业转移方向性,也无法识别上游水污染产业集聚是否来自于下游地区的产业或要素转移,这一污染转移的“方向性”问题有待进一步研究。

游点位 j 的水质, COD_j ; (2) 上游各类经济活动所产生的污染 P_k , 即点位 j 到 D 县上游边界 c 点之间的各类经济活动所产生的污染; (3) 本地各类经济活动所产生的污染 P_l , 即 D 县上游边界 c 点到点位 i 之间的各类经济活动所产生的污染; (4) 其他影响因素, 比如, 点位 j 与 i 之间的降雨、温度等。

(二) 实证模型构建

流域污染不同于空气污染, 前者有固定方向性的规律。本文基于流域污染关系, 将下游点位的水质 COD_{it} 表示为:

$$COD_{it} = f_1(S_{kt}, S_{lt}, COD_{jt}, Z_{(ij)t}) + e_1 \quad (1)$$

其中, 下标 i 表示下游监测点位, 下标 j 表示与 i 紧邻的上游监测点位, 下标 t 表示时间。 COD_{it} 为 i 监测点位在 t 时间点的化学需氧量浓度, COD_{jt} 为与下游监测点位 i 紧邻的 j 监测点在 t 时间点的化学需氧量浓度。 S 为水污染密集型企业规模, 用水污染密集型企业主营业务收入与所在区域行政面积的比值^①表示。 S_{kt} 表示在 t 时间点, 上游区域 K 水污染密集型企业规模的算术平均值。^② $Z_{(ij)t}$ 表示在 t 时间点, 点位 i 与 j 之间的非工业污染活动的算术平均值, 包括了生活污染、种植业污染和养殖业污染等。此外, $Z_{(ij)t}$ 还可控制点位 i 与 j 之间的其他自然条件(比如, 温度、降雨等)。

下游污染 S_{it} 是一个关于 i 点位水污染规制 \bar{R}_{it} 的函数, 即 $S_{it} = f_2(\bar{R}_{it}) + e_2$ 。代入(1)式可得:

$$COD_{it} = f_1(S_{kt}, (f_2(\bar{R}_{it}) + e_2), COD_{jt}, Z_{(ij)t}) + e_1 \quad (2)$$

可以采用计量方程表示为:

$$COD_{下游t} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot S_{上游t} + \alpha_2 \cdot \bar{R}_{下游t} + \alpha_3 \cdot COD_{上游t} + \alpha_4 \cdot Z_{下游t} + \mu_{下游t} + \nu_t + \varepsilon_{下游t} \quad (3)$$

在(3)式中, $\mu_{下游t}$ 为监测点固定效应, ν_t 为时间固定效应(包含年份固定效应和月份固定效应), $\varepsilon_{下游t}$ 为误差项。

在(3)式中, 由于反向因果或遗漏变量问题, 上游水污染密集型企业规模 $S_{上游t}$ 存在内生性。例如, 上游水污染密集型企业集聚时可能会考虑到其对下游水质 $COD_{下游t}$ 的影响。因此, 本文采用 2SLS 方法, 为 $S_{上游t}$ 选取了两个工具变量: (1) 上下游地区间的所得税实际税率的差值; (2) 上下游地区间的财政支出与财政收入比值的差值。这两个工具变量表示地方政府间的财税竞争程度差异, 对上游污染产业集聚 $S_{上游t}$ 构成直接影响, 但对下游点位的水质 $COD_{下游t}$ 没有直接影响(而是通过 $S_{上游t}$ 的间接传导构成影响)。为避免潜在的内生性问题, 这两个工具变量都选择了滞后 1 年的变量度量。

(三) 变量设定

1. 水质指标及监测点数据

本文采用各监测点位的月度平均的化学需氧量(COD)浓度指数, 也称“高锰酸盐指数”, 以测度 $COD_{下游t}$ 与 $COD_{上游t}$ 水质指标。2004年至2013年期间, 中国生态环境部在全国主要水系设置的水质自动监测点位由2004年的73个逐步增加到2013年的131个。由于大量监测点不存在上游监测点, 我们仅选取了既可作为 $COD_{下游t}$ 又可以作为 $COD_{上游t}$ 的58个样本监测点, 以及仅可作为 $COD_{下游t}$ 的19个样本监测点, 共计77个。这些监测点分布在长江、黄河、淮河、海河、珠江、松花江和辽河等七大流域(且主要集中在长江和淮河流域)。监测点间干流流经23个省102个市级行政单位的308个县级行政单位。监测点间干流平均流经14个县, 相距最远的一对监测点流经28个县。

① 因为企业工业增加值数据在个别年份系统性缺失, 所以本文采用企业主营业务收入表示。

② 可考虑采用每个县域到下游点位的距离、以及该县覆盖河段的长度进行加权平均。

2. 水污染密集型行业规模

基于中国工业企业数据库,本文将企业数据汇总到县级层面,采取县级水污染密集型企业主营业务收入除以行政面积,表示水污染密集型行业规模(主营业务收入以2004年为基期剔除价格影响)。以往文献设定污染密集型行业目录的方法一般有两种:一是参考官方标准,例如Cai et al. (2016)依据生态环境部标准选取了7个水污染密集型行业;二是依据污染排放强度,如李树和陈刚(2013)将2001—2008年单位产值废气排放强度超过平均水平的行业视为空气污染密集型行业。本文采用后一种方法,依据2004—2013年中国各工业行业COD排放强度,将高于均值的视为水污染密集型行业。^①

3. 垂直型环境规制

为度量垂直型环境规制强度,我们根据中国生态环境部历年“国控点”名单,^②将废水企业以县为单位进行整理,并采用(4)式来度量水污染密集型企业“国控点”强度。其中, $m_{下游t}$ 表示下游县废水“国控点”企业数量, $n_{下游t}$ 表示下游县水污染密集型企业数量, m_t 表示所有样本县废水“国控点”企业总数, n_t 表示所有样本县水污染密集型企业数量。 $R_{下游t}$ 的数值越大,表示下游县的水污染监控水平越高。其值超过1时,意味着下游县的水污染规制强度高于全国平均水平。上游垂直型环境规制的度量方法与此一致。在模型中,本文采取了上下游垂直型环境规制的差值作为环境规制的代理变量。本文采用差值度量的原因在于一些县域没有“国控点”企业,导致无法用比值来表示。为了统一度量方法,其他衡量上下游相对值的变量都采取了差值法度量。

$$R_{下游t} = \frac{m_{下游t}/n_{下游t}}{m_t/n_t} \quad (4)$$

$$\bar{R}_{下游t} = R_{下游t} - R_{上游t} \quad (5)$$

4. 地方政府竞争

代表性文献主要从税收与财政竞争两个方面度量地方政府竞争:^③(1)以税收竞争为基础构造政府竞争指标。研究表明,中国的地方政府无法直接改变法定税率,但能够通过改变税收征管力度影响企业实际税率,从而展开税收竞争。例如,傅勇和张晏(2007)采用各省外资企业的相对实际税率来刻画地方政府竞争的努力程度。(2)以财政竞争为基础构造政府竞争指标。乔宝云等(2005)认为各地方政府为吸引外部资本,也会通过财政竞争竞相投入资源,改善与投资环境,该文采用了省级人均财政支出占全国人均总财政支出的份额来表示财政竞争。作者认为,地方政府竞争同时体现在税收竞争和财政竞争两方面,前者通过竞相降低实际税率吸引流动性要素,后者通过提供优良的基础设施招商引资(乔宝云等,2005;李永友和沈坤荣,2008)。因此,本文测算了上下游地区间的税率差异与“财政收支比”差异两个指标来表示地方政府竞争。

依据许敬轩等(2019)的方法,基于中国工业企业数据库,本文采用“企业所得税/总资产*

① 本研究中的水污染密集型行业包含了造纸及纸制品业、纺织业、农副食品加工业、食品制造业、饮料制造业、皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业、医药制造业、化学纤维制造业、化学原料和化学制品制造业、有色金属矿采选业、其他采矿业、水的生产和供应业等行业。

② 国家环保总局(现为生态环境部)2007年下达《关于印发〈国家重点监控企业名单〉的通知》(环办函(2007)93号),筛选国家重点监控企业。它是以前环境统计数据库为基础,分别按化学需氧量和氨氮排放量大小排序,筛选占工业排放量65%的废水企业。

③ 一些文献以引资程度为基础构造政府竞争指标(例如,朱英明等,2012),或以土地出让金为基础构造政府竞争指标(陶然等,2007)。另有一些研究采用多指标度量地方政府竞争,例如,周业安等(2004)采用了市场化指数、贸易投资开放度、区际贸易关系、地区创新能力、公共品供给能力、区位因素来体现地方政策竞争程度。综合看来,引资程度是地方政府竞争的间接度量指标,是地方政府竞争的“结果”;土地出让金度量法和多指标法,在县级层面数据难以获得。这些方法在本文皆不作考虑。

100%”的方式计算了县级层面的所得税实际税率,并采用了滞后1年的上下游税率差值,以表示上下游之间的税收竞争关系。

此外,本文参考郭庆旺和贾俊雪(2010)的方法,采用县级层面的“财政收支比”(按2004年价格计算的财政支出与财政收入的比值)反映地方财政困难程度。这一指标越大,既表示相对财政支出越高,也表示县级地方政府财政自给能力越弱、财政困难程度越高。本文采用滞后1年的上下游“财政收支比”的差值,表示上下游之间的财政竞争关系。

5. 人均GDP差距

近年来我国制造业呈现出从沿海地区向中部地区,再到西部地区转移的“飞雁模式”(曲玥等,2013),这意味着诱使产业继续向东部沿海地区集中的效应已经减弱,生产要素相对价格的地区差异性在引导产业转移方面的作用逐渐增强。中国经济发展水平高与低,与河流的下游与上游,恰好是重叠的,可能导致回归结果只是一个“伪回归”。为排除竞争性解释,本文将滞后12个月的上下游人均GDP差距作为控制变量纳入模型中。

6. 其他控制变量

在下游水质方程中,本文还纳入了人口密度、农作物播种面积与行政面积比值、肉类产量与行政面积比值这些变量,以控制居民生活与农业生产所产生的生活污染、种植业污染及养殖业污染。肉类数据由年度数据简单平均至12个月。本文还匹配了每个县最近气象站的月度温度与月均降雨量,以控制气候条件。

(四)数据来源

本文的水质数据来源于中国生态环境部提供的《全国主要流域重点断面水质自动监测周报》。水污染密集型企业主营业务收入数据和企业实际所得税率数据来源于中国工业企业数据库,由作者以县为单位计算得出。垂直型环境规制数据来源于国家生态环境部历年下达的“国控点”名单,将废水企业名单以县为单位进行手工整理。县级财政支出与收入数据来源于历年《中国县域经济统计年鉴》。人口及行政面积数据来源于《中国区域经济统计年鉴》。县级层面的农作物播种面积及肉类产量数据来自于中国农科院的统计数据。本文基于各县不同农作物生长期,将年度播种面积数据分解为月度播种面积,其中,各县农作物生长期数据来自全国778个农业气象站发布的农作物生长发育状况报告(2008年)。温度与降水数据来自中国气象局824个国家级地面气象观测站统计的日平均气温数据与日累计降水量,本文将其转化为月平均气温与月累计降水量。

变量定义及描述统计请见表1。数据覆盖了2004年至2013年期间,77个上下游点位间的河流流经23个省的102个市的308个县。本文既有月度数据,又有年度数据,我们采用下标 m 表示月度数据,下标 $m-12$ 表示月度数据滞后12个月;采用下标 y 表示年度数据,下标 $y-1$ 表示年度数据滞后1年。

表1 变量定义与描述统计

变量名	定义	均值	标准差
$COD_{下游m}$	下游点位 <i>i</i> 月度的化学需氧量(mg/L)	4.557	5.834
$COD_{上游m}$	上游点位 <i>j</i> 月度的化学需氧量(mg/L)	4.282	5.417
$S_{上游m}$	上游地区 <i>K</i> 水污染密集型企业主营业务收入/行政面积(百万元/平方公里)(2004年价格)	0.546	0.694
$R_{下游(y-1)} - R_{上游(y-1)}$	滞后1年的下游地区 <i>L</i> 与上游地区 <i>K</i> 的“国控点”强度差值	0.117	3.021

续表 1

变量名	定义	均值	标准差
$T_{下游(y-1)} - T_{上游(y-1)}$	滞后 1 年的下游地区 L 与上游地区 K 的实际税率差值 (%)	0.153	2.251
$F_{下游(y-1)} - F_{上游(y-1)}$	滞后 1 年的下游地区 L 与上游地区 K 的“财政收支比”差值	-0.298	1.871
$\frac{AGDP_{下游(m-12)} - AGDP_{上游(m-12)}}{AGDP_{上游(m-12)}}$	滞后 12 个月的下游地区 L 与上游地区 K 的人均 GDP 差值 (2004 年价格, 千元)	0.767	5.835
$Population_{(ij)y}$	点位 i 与 j 间的人口密度 (百人/平方公里)	6.411	6.310
$Crop_{(ij)m}$	点位 i 与 j 间的农作物播种面积/行政面积 * 100 (%)	25.517	16.867
$Livestock_{(ij)m}$	点位 i 与 j 间的肉类总产量/行政面积 (吨/平方公里)	1.728	1.344
$Rain_{(ij)m}$	点位 i 与 j 间的月降水量 (分米)	0.775	0.862
$Temperature_{(ij)m}$	点位 i 与 j 间的月平均气温 (°C)	14.232	11.094

四、实证结果与分析

(一) 基准回归结果

本文采用工具变量法进行了估计 (结果见表 2)。^① 在上游污染产业方程中, 研究发现: (1) 垂直型环境规制对上游水污染密集型行业规模的估计系数显著为负, 符合“别在我家后院”假说。与 He et al. (2018) 的研究结论相一致, 他们发现以水质监测点所表示的环境管制会导致劳动力和资本等生产要素由监测点上游向监测点下游转移。可见, 下游地区环境规制相对加强并非水污染密集型行业向上游转移的动因, 相反, 却会促使污染产业向下游转移。(2) 上游地区污染密集型行业规模对上下游间税率差异并不敏感 (列 1、3、4 中变量 $T_{下游(y-1)} - T_{上游(y-1)}$ 的估计参数皆不显著)。(3) 上游地区财政竞争程度越高, 越会吸引污染密集型行业向上游集聚。我国实施分税制以来, 上游地方政府投入了大量生产性财政投资以吸引资本流入, 这往往轻视了地方公共物品的提供, 并导致了区域经济的粗放发展。(4) 有学者认为财政竞争与税收竞争存在交互效应 (傅勇和张晏, 2007), 但是, 本研究发现财政竞争对上游水污染密集型行业规模的影响并不随着税收竞争强度的变化而发生改变 (可能是因为采用县域数据衡量的上下游税率相差不大, 差值的均值仅为 0.153%)。(5) 人均 GDP 差距对上游水污染密集型行业规模影响显著为正。尽管上游地区相对较低的生产成本会吸引污染密集型行业向上游转移, 但是相对较低的人均 GDP 可能促使上游地区劳动力流出与人力资本下降, 进而致使劳动生产率降低, 而生产率机制可能占主导作用。

在下游水质方程中, 研究发现: (1) 上游水污染密集型行业规模对下游点位水质有显著正向影响,^② 这意味着上游污染产能增加会导致下游水质恶化。(2) 上下游人均 GDP 差距越大, 下游点位水质越差。(3) 其他控制变量的结果显示, 上游点位的水质对下游水质有正向影响, 上游地区的种、养殖规模对下游水质有改善作用, 可能的原因在于农业生产挤出了工业生产。此外, 降雨和温度对下游水质影响不显著。

总体看来, 水污染密集型行业向上游集聚是地方分权的财政竞争所致 (税收竞争的影响效果不显著), 而垂直型环境规制的影响方向相反。水污染密集型产业向上游转移会显著导致下游水

^① 表 2 列 3 中的 Hausman 检验表明方程中的上游污染产业规模存在内生性, 采用 2SLS 进行回归可以解决此问题; 第一阶段回归的 F 值大于 10 且在 1% 的水平上显著, 由此, 我们认为弱工具变量问题在回归中并不明显。列 1、2、4 未通过 Hausman 内生性检验, 表明 2SLS 与普通最小二乘法回归结果并不存在系统差异。

^② 列 1 除外, 这可能是因为列 1 中工具变量不显著所致。

质恶化。可见,地方政府财政竞争会引致负面的“污染回流效应”,而垂直型环境规制可以在一定程度起到抑制作用。

表 2 基准回归结果(2SLS)

	1	2	3	4
上游污染产业方程(因变量 $S_{上游m}$)				
$T_{下游(y-1)} - T_{上游(y-1)}$	0.001	—	0.004	0.004
$F_{下游(y-1)} - F_{上游(y-1)}$	—	-0.050***	-0.051***	-0.050***
$(T_{下游(y-1)} - T_{上游(y-1)}) * (F_{下游(y-1)} - F_{上游(y-1)})$	—	—	—	-0.001
$AGDP_{下游(m-12)} - AGDP_{上游(m-12)}$	-0.022***	-0.023***	-0.022***	-0.022***
$R_{下游(y-1)} - R_{上游(y-1)}$	-0.016***	-0.017***	-0.017***	-0.017***
$COD_{上游m}$	-0.007***	-0.007***	-0.007***	-0.007***
$Population_{(ij)y}$	0.047***	0.052***	0.052***	0.052***
$Crop_{(ij)m}$	-0.0004	-0.0004	-0.0004	-0.0004
$Livestock_{(ij)m}$	0.189***	0.178***	0.183***	0.185***
$Rain_{(ij)m}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
$Temperature_{(ij)m}$	0.002	0.002	0.002	0.002
常数项	-0.454***	-0.485***	-0.497***	-0.501***
F	183.96***	190.16***	183.96***	178.05***
下游水质方程(因变量 $COD_{下游m}$)				
$S_{上游m}$	1.119	2.462**	2.451**	2.397**
$AGDP_{下游(m-12)} - AGDP_{上游(m-12)}$	0.055	0.084***	0.084***	0.083***
$R_{下游(y-1)} - R_{上游(y-1)}$	0.021	0.043	0.042	0.042
$COD_{上游m}$	0.250*	0.260***	0.260***	0.259***
$Population_{(ij)y}$	0.201	0.139	0.139	0.142
$Crop_{(ij)m}$	-0.045***	-0.044***	-0.044***	-0.044***
$Livestock_{(ij)m}$	-2.519	-2.770***	-2.768***	-2.758***
$Rain_{(ij)m}$	-0.043	-0.030	-0.030	-0.030
$Temperature_{(ij)m}$	-0.008	-0.011	-0.011	-0.011
常数项	8.611	9.216***	9.211***	9.187***
χ^2	11800.20***	11028.44***	11036.63***	11073.47***
年份固定效应	yes	yes	yes	yes
月份固定效应	yes	yes	yes	yes
点位固定效应	yes	yes	yes	yes
Hausman 检验(χ^2)	0.03	39.92	40.88*	39.83
样本量	4,967	4,967	4,967	4,967

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 的水平上显著。下同。

(二) 稳健性检验

为了探讨上述结论的稳健性,本研究基于表 2 第 3 列的回归模型展开了一系列稳健性检验,结果如表 3 所示。

(1) 本文根据 2004—2013 年各行业 COD 排放量(而非排放强度),选取了污染排放量最高的 9 个行业,其中,包含了医药制造业、黑色金属冶炼及压延加工业、化学纤维制造业、食品制造业、饮料制造业、纺织业、化学原料和化学制品制造业、农副食品加工业、造纸及纸制品业。这 9 个行业占

COD 年均排放总量的 82.35%。基于排放量重新设定水污染密集型行业目录,本文再次估计了模型,结果基本稳健(见表 3 第 1 列)。

(2) 当期的“国控点”环境规制对于县级政府而言可能已是外生的。因此,本文采用当期的垂直型环境规制替换滞后期变量,研究发现,在上游污染产业方程中,上下游相对环境规制的估计结果与基准结果相一致。替换为当期垂直型环境规制后,税收竞争的估计参数变为正向显著,财政竞争的估计参数依旧十分稳健(见表 3 第 2 列)。

(3) 由于“国控点”名单是从 2007 年开始公布,本文舍弃 2008 年及之前的样本(考虑到采用了滞后 1 期的变量)重新进行估计。估计结果与基准结果相一致(见表 3 第 3 列)。

(4) 基准结果表明垂直型环境规制促使上游污染产能下降。若如此,其实现机制应在于垂直型环境规制促使上游水污染密集型的老企业关停或减产来实现。基于成立 2 年以上的企业样本,本文展开稳健性检验,结果与基准结果相一致(见表 3 第 4 列)。研究还发现,对于成立 2 年以上企业而言,税率竞争也会促使其向上游集聚(变量 $S_{上游m}$ 的估计参数为 0.004,在 10% 的水平上显著)。

表 3

稳健性检验

	1	2	3	4
	变更污染密集型 产业清单	采用当期的 垂直型环境规制	使用 2009— 2013 年样本	成立 2 年以上 企业数据
上游污染产业方程(因变量 $S_{上游m}$)				
$T_{下游(y-1)} - T_{上游(y-1)}$	-0.002	0.005*	-0.0003	0.004*
$F_{下游(y-1)} - F_{上游(y-1)}$	-0.034***	-0.048***	-0.035***	-0.051***
$AGDP_{下游(m-12)} - AGDP_{上游(m-12)}$	-0.023***	-0.022***	-0.033***	-0.022***
$R_{下游(y-1)} - R_{上游(y-1)}$	-0.014***	—	-0.008**	-0.017***
$R_{下游y} - R_{上游y}$	—	-0.002*	—	—
其他控制变量	yes	yes	yes	yes
常数项	-0.407***	-0.534***	1.934***	-0.494***
F	157.62***	179.21***	93.34***	184.61***
下游水质方程(因变量 $COD_{下游m}$)				
$S_{上游m}$	3.476**	2.556**	3.536**	2.439**
$AGDP_{下游(m-12)} - AGDP_{上游(m-12)}$	0.109**	0.087***	0.127**	0.084**
$R_{下游(y-1)} - R_{上游(y-1)}$	0.050*	—	0.007	0.043
$R_{下游y} - R_{上游y}$	—	0.011	—	—
其他控制变量	yes	yes	yes	yes
常数项	9.458***	9.372***	-1.729	9.198***
χ^2	9951.71***	10953.43***	13093.21***	11044.83***
年份固定效应	yes	yes	yes	yes
月份固定效应	yes	yes	yes	yes
点位固定效应	yes	yes	yes	yes
Hausman 检验(χ^2)	30.98	39.63	143.45***	40.93*
样本量	4,967	4,967	2,873	4,967

注:其他控制变量包括: $COD_{上游m}$ 、 $Population_{(ij)y}$ 、 $Crop_{(ij)m}$ 、 $Livestock_{(ij)m}$ 、 $Rain_{(ij)m}$ 、 $Temperature_{(ij)m}$ 。

(三) 安慰剂检验

本文展开两个安慰剂检验:^①(1)产业错配。依据基准回归中的 COD 排放强度分类法,整理出“非水污染密集型”产业清单,并用其计算出“非水污染密集型”行业规模 $NS_{上游m}$ 替换 $S_{上游m}$,利用基准模型的估计方法展开安慰剂检验。研究发现,垂直型环境规制对“非水污染密集型”行业规模影响不显著,“非水污染密集型”行业规模对下游点位的水质影响也不显著,皆与预期相符。(2)河流错配。本研究为每个下游点位匹配了与其距离最近的位于该点位西侧的且但不存在上下游关系的上游河段(覆盖多个县)。模型中不纳入错配上游河段的 $COD_{上游}$ 、人口密度、农作物播种面积、肉类产量、降水量和气温等变量。相对税率用下游点位所在县的税率和错配上游河段的税率差值表示,其他相对变量的处理也如此。研究发现,垂直型环境规制不会改变其他河流中“伪上游”地区的水污染密集型行业规模。

这些安慰剂检验可以用来反证:垂直型环境规制确实促使本流域上游的(而非其他流域上游的)水污染密集型(而非“非水污染密集型”)的行业规模减少。

(四) 拓展分析

1. 企业所有制类型的异质性分析

本文基于不同所有制类型企业的分样本回归发现,“污染回流效应”存在明显的企业异质性(见表4第1和第2列)。普遍认为,地方政府为吸引流动性要素而展开的竞争,更多地体现在吸引 FDI 的竞争。这是因为 FDI 的进入,可以绕过中国僵化的金融体制,为地区经济发展注入大量的金融资本,并产生积极的技术溢出效应。从税收竞争视角看,外商投资企业长期以来享受着超国民待遇,所负担的实际税率与名义税率差别很大(傅勇和张晏,2007)。

本文研究发现:(1)地方政府税收竞争($T_{下游(y-1)} - T_{上游(y-1)}$)确实会促使上游地区水污染密集型的外资企业规模显著增加(而对内资企业没有显著影响);(2)地方政府财政竞争($F_{下游(y-1)} - F_{上游(y-1)}$)主要促使了上游地区水污染密集型的内资企业规模增加(对外资企业没有显著影响);(3)垂直型环境规制($R_{下游(y-1)} - R_{上游(y-1)}$)对上游地区污染密集型的内资与外资产业规模都有显著负向影响(与基准结果一致);(4)在下游水质方程的估计结果中,内资企业污染规模对下游水质构成显著负面影响,而外资企业规模的估计参数不显著。综合看来,地方政府财政竞争引起的“污染回流效应”主要体现于内资企业。

2. 边界效应

本研究进一步纳入“是否同属于一个城市”(City),以及“是否同属于一个省份”(Province)两个虚拟变量,分别采取交互项方式展开“边界效应”分析。在研究的河段样本中,10.6%的样本同属一个城市,45.1%的样本跨市不跨省,44.3%的样本跨省。本文研究发现:一方面,边界效应扩大了“别在我家后院”的垂直型环境规制影响。如果样本河段同属于一个城市时,垂直型环境规制对上游污染规模的负效应会显著增强。Duvivier & Xiong(2013)研究发现企业偏向于向行政边界的污染转移现象,他们利用河北省的县级数据发现,距离省界越近的县吸引污染企业的概率越高,因此,省界附近的居民受到污染的风险较高。Cai et al.(2016)研究发现,每个省份下游县的水污染活动比该省其他县高出20%,这个导致了“污染邻居”(polluting thy neighbor)的现象。这类研究结论都暗含着,当河段同属一个城市时,县域间环境规制具有统筹协调性。

另一方面,边界效应也放大了地方政府竞争对上游污染产业集聚的影响。如果上下游地区同属一个城市时,税收与财政竞争都会构成预期影响,即相对税率较低、相对财政支出较高的上游地区会倾向从本市的下游地区吸引污染产业,并通过流域向该城市的下游地区释放污染。本文进一

① 篇幅所限,安慰剂检验结果未予汇报,如有需要可向作者索取。

步估算了省际边界效应,其影响效果与市际边界效应相似。但是,仅税收竞争与省界交互项的估计参数是显著的,而财政竞争与省界交互项的估计参数不显著(见表4第4列)。

综合看来,在“标尺竞争”中的模式下,参与竞争者不仅有激励做有利于自己的事情,而且也有同样的激励去做不利于其竞争对手的事情(周黎安,2004),而这种“标尺竞争”在城市内部(相比省份内部而言)更为激烈。过去很长一段时期,地方经济已经对粗放式增长模式产生一定的“锁定效应”,尽管省、市政府有一定“自上而下”的动机通过协调县域间环境规制将污染转移至下游,但是县域间激烈的“标尺竞争”仍可能放大“污染回流效应”的负面影响。可见,边界效应是把“双刃剑”。当然,随着资源节约、环境保护“目标问责制”和“一票否决制”逐步纳入政绩考核体系,地方政府竞争行为可能发生转变。

表4

拓展分析

	1	2	3	4
	内资企业	外资企业	市界交互	省界交互
上游污染产业方程(因变量 $S_{上游m}$)				
$T_{下游(y-1)} - T_{上游(y-1)}$	0.001	0.003***	-0.006**	-0.015***
$F_{下游(y-1)} - F_{上游(y-1)}$	-0.050***	-0.001	-0.042***	-0.055***
$AGDP_{下游(m-12)} - AGDP_{上游(m-12)}$	-0.020***	-0.002***	-0.021***	-0.021***
$(T_{下游(y-1)} - T_{上游(y-1)}) * City$	—	—	0.060***	—
$(F_{下游(y-1)} - F_{上游(y-1)}) * City$	—	—	-0.106***	—
$(AGDP_{下游(m-12)} - AGDP_{上游(m-12)}) * City$	—	—	-0.163***	—
$(T_{下游(y-1)} - T_{上游(y-1)}) * Province$	—	—	—	0.038***
$(F_{下游(y-1)} - F_{上游(y-1)}) * Province$	—	—	—	0.015
$(AGDP_{下游(m-12)} - AGDP_{上游(m-12)}) * Province$	—	—	—	-0.019**
$R_{下游(y-1)} - R_{上游(y-1)}$	-0.020***	-0.004***	-0.008***	0.001
$(R_{下游(y-1)} - R_{上游(y-1)}) * City$	—	—	-0.185***	—
$(R_{下游(y-1)} - R_{上游(y-1)}) * Province$	—	—	—	-0.039***
控制变量	yes	yes	yes	yes
常数项	-0.331***	-0.142***	-0.228**	-0.419***
F	177.35***	56.79***	192.77***	172.45***
下游水质方程(因变量 $COD_{下游m}$)				
$S_{上游m}$	2.469**	4.881	1.384**	4.456***
$AGDP_{下游(m-12)} - AGDP_{上游(m-12)}$	0.078***	0.042	0.063**	0.093***
$(AGDP_{下游(m-12)} - AGDP_{上游(m-12)}) * City$	—	—	-0.664**	—
$(AGDP_{下游(m-12)} - AGDP_{上游(m-12)}) * Province$	—	—	—	0.358***
$R_{下游(y-1)} - R_{上游(y-1)}$	0.034	0.022	0.014	-0.023
$(R_{下游(y-1)} - R_{上游(y-1)}) * City$	—	—	0.150	—
$(R_{下游(y-1)} - R_{上游(y-1)}) * Province$	—	—	—	0.233***

续表 4

	1	2	3	4
	内资企业	外资企业	市界交互	省界交互
其他控制变量	yes	yes	yes	yes
常数项	8.829***	8.762***	8.234***	9.896***
χ^2	11221.20***	11796.02***	11707.97***	9554.26***
年份固定效应	yes	yes	yes	yes
月份固定效应	yes	yes	yes	yes
点位固定效应	yes	yes	yes	yes
Hausman 检验 (χ^2)	43.32*	1.56	49.94**	192.84***
样本量	4,967	4,967	4,967	4,967

注:其他控制变量包括: $COD_{上游m}$ 、 $Population_{(ij)y}$ 、 $Crop_{(ij)m}$ 、 $Livestock_{(ij)m}$ 、 $Rain_{(ij)m}$ 、 $Temperature_{(ij)m}$ 。

五、结论

本文基于 2004—2013 年中国工业企业数据库、生态环境部地表水质监测数据及县域统计年鉴数据,以中国七大流域干流县域为观测对象,采用 2SLS 等方法展开相关实证分析。研究发现:(1)地方政府竞争会促使水污染密集型行业由下游地区向上游地区转移,反而引致下游地区的水质恶化,呈现“污染回流效应”;(2)垂直型环境规制可促使上游水污染密集型行业规模减少,这符合“别在我家后院”(not in my backyard)假说;(3)“污染回流效应”主要发生于内资企业,上游地区税收优惠政策虽然可吸引外资流入,但是上游布局的水污染密集型外资产业规模变化对下游水质并未构成显著影响,这可能是由于外资企业具备相对较高的清洁生产技术和末端治理技术水平;(4)尽管辖区内部具有一定统筹协调性,但是激烈的“标尺竞争”仍会进一步放大地方政府财税竞争导致的“污染回流效应”,这一现象在省、市边界内皆有存在。

流域是动态的,中国需要将静态的、孤立的环境治理,转变为动态的、全面的协同规制。虽然政府的集权与分权各有千秋,但是实现绿色发展则需强化中央的垂直化管理。在地方政府群雄逐鹿下,行政边界的分割必然暗含着跨界污染风险。从经验结果来看,垂直型环境规制的积极影响或不足以抵消由地方政府竞争引起的污染回流的消极影响。治理流域污染问题的关键,不仅在于能否设计一套行之有效的环境制度,还在于能否制定一套有效约束地方政府竞争行为的体制。中国应以河长制、湖长制,而非以省长制、市长制来治理流域环境。国家应由统筹考虑流域经济带在税收、财政与环境政策等方面的顶层设计,规避由地方政府竞争引致的非期望环境后果。

参考文献

- 包群、邵敏、杨大利,2013:《环境管制抑制了污染排放吗?》,《经济研究》第 12 期。
- 陈诗一,2011:《边际减排成本与中国环境税改革》,《中国社会科学》第 3 期。
- 范庆泉、周县华、张同斌,2016:《动态环境税外部性、污染累积路径与长期经济增长——兼论环境税的开征时点选择问题》,《经济研究》第 8 期。
- 傅勇、张晏,2007:《中国式分权与财政支出结构偏向:为增长而竞争的代价》,《管理世界》第 3 期。
- 郭庆旺、贾俊雪,2010:《财政分权、政府组织结构与地方政府支出规模》,《经济研究》第 11 期。
- 金刚、沈坤荣,2018:《以邻为壑还是以邻为伴?——环境规制执行互动与城市生产率增长》,《管理世界》第 12 期。
- 李树、陈刚,2013:《环境管制与生产率增长——以 APPCL2000 的修订为例》,《经济研究》第 1 期。
- 李永友、沈坤荣,2008:《我国污染控制政策的减排效果——基于省际工业污染数据的实证分析》,《管理世界》第 7 期。

- 林伯强、邹楚沅,2014:《发展阶段变迁与中国环境政策选择》,《中国社会科学》第5期。
- 乔宝云、范剑勇、冯兴元,2005:《中国的财政分权与小学义务教育》,《中国社会科学》第6期。
- 曲玥、蔡昉、张晓波,2013:《“飞雁模式”发生了吗?——对1998—2008年中国制造业的分析》,《经济学(季刊)》第12卷第3期。
- 沈坤荣、金刚、方娴,2017:《环境规制引起了污染就近转移吗?》,《经济研究》第5期。
- 陶然、袁飞、曹广忠,2007:《区域竞争、土地出让与地方财政效应:基于1999—2003年中国地级城市面板数据的分析》,《世界经济》第10期。
- 涂正革、湛仁俊,2015:《排污权交易机制在中国能否实现波特效应?》,《经济研究》第7期。
- 许敬轩、王小龙、何振,2019:《多维绩效考核、中国式政府竞争与地方税收征管》,《经济研究》第4期。
- 应瑞瑶、周力,2006:《外商直接投资、工业污染与环境规制——基于中国数据的计量经济学分析》,《财贸经济》第1期。
- 曾文慧,2008:《流域跨界污染规制:对中国跨省水污染的实证研究》,《经济学(季刊)》第7卷第2期。
- 张宇、蔺殿春,2014:《FDI、政府监管与中国水污染——基于产业结构与技术进步分解指标的实证检验》,《经济学(季刊)》第13卷第2期。
- 郑思齐、万广华、孙伟增、罗党论,2013:《公众诉求与城市环境治理》,《管理世界》第6期。
- 周黎安,2004:《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》第6期。
- 周业安、冯兴元、赵坚毅,2004:《地方政府竞争与市场秩序的重构》,《中国社会科学》第1期。
- 朱平芳、张征宇、姜国麟,2011:《FDI与环境规制:基于地方分权视角的实证研究》,《经济研究》第6期。
- 朱英明、杨连盛、吕慧君、沈星,2012:《资源短缺、环境损害及其产业集聚效果研究——基于21世纪我国省级工业集聚的实证分析》,《管理世界》第11期。
- Becker, R. A., and Henderson, J. V., 2000, “Effects of Air Quality Regulations on Polluting Industries”, *Journal of Political Economy*, 108 (2), 379—421.
- Breton, A., 1998, *Competitive Governments: An Economic Theory of Politics and Public Finance*, Cambridge University Press.
- Cai, H., Chen, Y., and Gong, Q., 2016, “Polluting the Neighbor: Unintended Consequences of China’s Pollution Reduction Mandates”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 76, 86—104.
- Case, A. C., Rosen, H. S., and Hines, J. R., 1993, “Budget Spillovers and Fiscal Policy Interdependence: Evidence from the States”, *Journal of Public Economics*, 52 (3), 285—307.
- Dasgupta, S., Huq, M., Wheeler, D., and Zhang, C., 2001, “Water Pollution Abatement by Chinese Industry Cost Estimates and Policy Implications”, *Applied Economics*, 33 (4), 547—557.
- Duvivier, C., and Xiong, H., 2013, “Transboundary Pollution in China: A Study of Polluting Firms’ Location Choices in Hebei Province”, *Environment and Development Economics*, 18 (4), 459—483.
- Fredriksson, P. G., and Millimet, D. L., 2002, “Strategic Interaction and the Determination of Environmental Policy across U. S. States”, *Journal of Urban Economics*, 51 (1), 101—122.
- He, G., Wang, S., and Zhang, B., 2018, “Environmental Regulation and Firm Productivity in China: Estimates from a Regression Discontinuity Design”, Working Paper.
- Konisky, D. M., 2007, “Regulatory Competition and Environmental Enforcement: Is There a Race to the Bottom?”, *American Journal of Political Science*, 51 (4), 853—872.
- List, J. A., Mchone, W. W., and Millimet, D. L., 2004, “Effects of Environmental Regulation on Foreign and Domestic Plant Births: Is There a Home Field Advantage?”, *Journal of Urban Economics*, 56 (2), 303—326.
- Markusen, J. R., Morey, E. R., and Olewiler, N., 1995, “Noncooperative Equilibria in Regional Environmental Policies When Plant Locations are Endogenous”, *Journal of Public Economics*, 56 (1), 55—77.
- Oates, W. E., and Schwab, R. M., 1988, “Economic Competition among Jurisdictions: Efficiency Enhancing or Distortion Inducing?”, *Journal of Public Economics*, 35 (3), 333—354.
- Porter, M. E., and Van der Linde, C., 1995, “Toward a New Conception of the Environment Competitiveness Relationship”, *Journal of Economic Perspectives*, 9 (4), 97—118.
- Woods, N. D., 2006, “Interstate Competition and Environmental Regulation: A Test of the Race-to-the-Bottom Thesis”, *Social Science Quarterly*, 87 (1), 174—189.
- Zodrow, G. R., and Mieszkowski, P., 1986, “Pigou, Tiebout, Property Taxation and the Underprovision of Local Public Goods”, *Journal of Urban Economics*, 19 (3), 356—370.

Local Government Competition, Vertical Environmental Regulation and the Pollution Backflow Effect

SHEN Kunrong^a and ZHOU Li^{b, a}

(a: Business School, Nanjing University;

b: College of Economics and Management, Nanjing Agricultural University)

Summary: Since the beginning of the century, China has made remarkable achievements in environmental protection. However, the spatial layout of industrial pollution is gradually changing, moving slowly from eastern to western China. This is gradually increasing environmental risk in the central and western regions. In the first year of the “13th Five-Year Plan,” China’s General Secretary, XI Jinping, proposed the strategic initiative of “promoting well-coordinated environmental conservation and avoiding excessive development”. Delivered at a forum on the development of the Yangtze River economic belt, the policy initiative laid the foundation for the high quality development of the River Basin economic belt. However, thus far, there have been no in-depth studies on the dynamics, causes, and consequences of the transfer of industrial pollution in the River Basin economic belt. According to our estimate, in 2015, the industrial wastewater discharge in the middle and upper reaches of the River Basin accounted for 58.1% of the total discharge in China, an increase of 4.3 percentage points compared with 2005. Thus, it is evident that the transfer of industrial pollution along the river basins in China cannot be ignored, and that research is urgently needed in this area.

In addition to regional differences in the endowment of production factors, local government competition may be an important reason for the transfer of water polluting intensive industries to the middle and upper reaches of the River Basin. Due to the lower real tax rates, higher fiscal expenditure, and weaker environmental regulations in the middle and upper reaches, the governments in these areas are more competitive, and thus are more likely to attract liquidity factors, including water pollution intensive industries. As most of China’s major river basins originate in underdeveloped areas in the west and flow through developed areas in the east, the river basins may have become a channel for transferring negative externalities. However, no studies have tested the “pollution backflow effect” whereby water pollution intensive industries in the West transfer to upstream regions, thus resulting in more pollutants flowing downstream.

Using county-level data, this paper conducts a two-stage least squares regression to examine the relationships between local government competition, vertical environmental regulation, and river basin pollution. This paper seeks to answer two questions. First, why are China’s water pollution intensive industries moving to the upper and middle reaches? Second, has this pollution industry transfer in China led to the pollution backflow effect? We report three main findings. (1) The transfer of water pollution intensive industries upstream is mainly due to fiscal competition between local governments. In contrast, vertical environmental regulation can reduce the scale of water pollution intensive industries upstream. (2) The increase in the number of water pollution intensive industries upstream has led to the deterioration of water quality in downstream areas, thus validating the pollution backflow effect, although this mainly occurs in the domestic industry. (3) There is fierce “yardstick competition” among the counties within the cities, and this city boundary effect is a “double-edged sword” that enhances not only the “not in my backyard” effect caused by vertical environmental regulation, but also the pollution backflow effect caused by the fiscal and tax competition of local governments.

This paper makes the following contributions to the literature. First, based on county-level data depicting the overall conditions in China’s River Basin, the findings have a number of policy implications for controlling pollution in transboundary rivers around the world. Second, to measure the effect of vertical environmental regulation, this paper uses the environmental monitoring of national key monitoring enterprises implemented by the Ministry of Ecology and Environment of the People’s Republic China, and separates the effects of environmental regulations from those of the competition exerted by local governments. The empirical tests are carried out based on the analytical framework of decentralized local government competition and centralized vertical environmental regulation, which provides a new perspective on river basin pollution. Third, this paper is the first to use empirical methods to prove the existence of the pollution backflow effect, and thus adds to the literature on local government competition, environmental regulation, and pollution industry transfer.

Keywords: Local Government Competition; Environmental Regulation; Industrial Pollution; River Basin

JEL Classification: Q58, Q52, H23