

环境规制对现存企业迁移行为的影响研究

王定星¹, 张 晶²

(1. 湖北师范大学 经济管理与法学院, 湖北 黄石 435002; 2. 厦门大学 经济学院, 福建 厦门 361005)

摘 要:在城市化发展过程中企业渐渐由中心区迁往外围区域, 目前鲜有研究从这一视角观察企业迁移行为。从环境规制的角度对现存企业的迁移行为进行了探讨。实证分析发现在省级层面, 废水污染费征收率提升显著减少企业在城市之间迁移的数量, 废气污染费征收率提高增加企业在城市之间迁移的数量。在企业层面, 环境规制增强显著提升企业在县区之间迁移的概率。利用国家贫困县名录, 进一步发现废气污染费率增加显著提升企业往县和贫困县迁移的概率。进一步分析发现加入 WTO、2003 年污染费征收改革后污染费上升时企业显著提高向贫困县迁移的概率。最后研究发现环境规制提高了企业的创新水平以规避环境规制成本从而降低了迁移的概率。

关键词:污染费; 减排目标; 企业迁移; 贫困县

中图分类号:F061.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2019)12—0031—11

在城市化的发展历程中, 处于城市中的企业经历了从市区搬到郊区或是县城的过程。企业的迁移行为固然有政府对城市重新规划的因素, 但随着我国加入 WTO、污染费征收办法重新调整、国家减排目标的执行, 环境规制要求越来越高, 处在城市中的企业特别是污染企业与城市的发展越来越不相容。人们收入水平的提高也对生态环境提出了更高的要求。企业不得不重新思考在城市中的定位, 为了规避越来越高昂的污染排放成本, 企业不得不考虑迁移的可能。一方面城市规划的因素使企业不得不搬迁, 另一方面环境规制的高标准和市民对美好生活的需求使企业自发地决定要搬离城市的核心区, 迁往城市周边的县城、郊区、河流旁边、交界地带^[1-2]等。以往研究关注的都是环境规制对 FDI 流入、新建企业选址等的影响^[1,3], 而忽视了环境规制对城市内部已有企业迁移的影响, 考虑到财政收入和地方经济发展的影响, 一个老企业想完全迁出某一个城市是很困难的, 为了应对环境规制的影响, 他们能做的是小范围的移动, 这也符合城市内部企业迁移的规律。这种过程能很好地反映出环境规制对城市空间动态变化的影响。本文研究主要关注的就是原本存在城市中的企业为应对环境规制怎样在城市中求得生存, 一个主要的决

策就是迁移, 以寻求更低的经营成本。

通过企业的经纬度和对应的区划码, 本文把企业地址变动分为三类: 城市之间、县区之间、县区内部。运用构造的省级层面环境规制变量把环境规制分为废水环境规制和废气环境规制、废水和废气污染排放量控制规制等, 从省级层面和企业层面分别讨论了环境规制对企业迁移的影响, 发现环境规制显著提升企业在县区之间迁移的概率, 特别是向县和贫困县迁移的概率。其中废水规制和废气规制对企业起不同的作用, 废气规制使企业迁移可能性增加。最后又讨论了进入 WTO、2003 年污染费征收改革、贫困县、资本密集度、污染行业特征、利润率等对环境规制起作用的影响因素。本文还发现废水规制使企业显著提升新产品销售收入, 表明废水规制增强时企业通过创新投入以规避环境规制成本从而降低迁移概率。

本文可能的创新在以下几个方面。一是从城市布局演变的角度讨论企业的迁移行为, 而不是单一地讨论企业选址。二是通过经纬度的变化来鉴别现存企业地址变动, 而不是讨论新进入企业或 FDI 企业选址。三是构造特殊的环境规制指标来衡量环境规制强度。

收稿日期:2019—11—22

基金项目:国家自然科学基金面上项目“地方政府竞争与产业升级: 基于企业微观视角的研究”(71773103); 湖北师范大学科研创新团队研究项目“城市空间结构与居民出行碳排放: 微观机理与实证研究”(2019C02)

作者简介:(通讯作者)王定星(1988—), 男, 湖北阳新人, 经济学博士, 湖北师范大学经济管理与法学院讲师, 研究方向: 公共经济学; 张晶(1983—), 女, 吉林长春人, 经济学博士, 厦门大学经济学院副教授, 博士研究生导师, 研究方向: 产业组织。

1 文献评述

现有环境规制与企业选址的研究主要集中于两个方面,一是环境规制对FDI流入的影响,二是环境规制对新建企业选址的影响。众多研究表明环境规制对FDI(国际直接投资)有负的影响。List和Co^[4]用条件logit模型发现美国不同州的环境规制政策对FDI有显著负的影响,Fredriksson等^[5]同样发现环境规制对FDI有负向影响。List等^[6]运用1980—1990年纽约州各个县的数据对比研究了环境管制强度对企业选址的影响,发现环境管制对外资企业选址没有显著的影响。Keller和Levinson^[7]、Henderson和Millimet^[8]对进入美国的外资企业的研究得出了类似的结果:环境管制强度对制造业企业的选址具有一定的影响,对污染密集型企业的的影响尤为显著。在中国数据的研究方面,Ljungwall和Linde^[9]用1987—1998省级面板数据发现不发达省份环境规制与FDI显著负相关,说明不发达省份会牺牲环境政策以吸引FDI流入。郭建万和陶峰^[10]、王芳芳和郝前进^[11]、傅京燕和李丽莎^[12]、曾贤刚^[13]、王芳芳和郝前进^[14]、王奇和蔡昕好^[15]用不同年份的省级面板数据和城市面板数据发现环境规制对FDI流入有负向影响。Lin和Sun^[16]用2000—2010年新成立的FDI企业数据表明环境规制越强的省份新建FDI企业数就越少,企业层面的选址决策同样成立。Cai等^[1]运用三重差分估计方法发现更严厉的环境规制政策使FDI流入减少。综上可以得出无论是用美国的州县数据还是中国的省市级、企业层面数据都得出环境规制与FDI显著负相关的结论,放松环境规制会吸引FDI流入。

对于新建企业选址的研究,Levinson^[17]利用条件Logit模型,并采用制造业企业数据发现环境规制没有对制造业工厂选址带来系统性影响。List等^[18]利用倾向匹配估计方法以及纽约州1980—1990年的县级数据,发现环境规制对污染密集型企业工厂选址有负向影响,作者还发现传统估计方法低估了环境规制的影响。List等^[6]在Poisson计数模型下发现,当地区空气污染控制力度非常强时,预期的新生内资企业数量将下降44%~61%。王芳芳和郝前进^[14]利用中国的省级面板数据发现环境规制对内资企业基本没有影响。Wang等^[19]用中国工业企业数据发现2003—2005年环境规制对国有企业选址有正向影响,2006—2008年这一结果变得不显著。同样,2003—2005年规制对私营企业、外资企业和集体企业选址有负向影响,2006—2008年则变成了正向影响。Wu等^[3]用中国新成立的污

染企业数据发现污染企业选址从环境规制强的东部沿海转移到了西部省份,其中外资企业反应明显,新建内资企业在2007年之后才开始对环境规制做出应对。可以看到,环境规制对新建企业选址因所有制、数据类型等存在不一致的效应。

与以上研究关注FDI、新建企业不同,本文主要关注在位企业因环境规制力度加强而发生的迁址现象。此外,与之前研究关注企业的跨区域转移、邻近城市转移^[20-21]不同,本文主要观察随着环境规制的加强,企业在城市之间、城市内部、县区内部的迁移行为。

2 数据介绍与估计策略

2.1 数据介绍

为研究企业的迁址行为,本文主要利用三类数据,环境规制数据、企业数据和省级层面数据。企业数据来自国家统计局的工业企业数据库,数据库的统计对象包括全部国有和年主营业务收入500万元及以上的非国有工业法人企业。使用的数据年限为1998—2007年,后面年份的数据由于真实性存在问题^[22],本文没有使用。该数据库包括了企业的基本情况(如企业名称、登记类型、所在行业和地区)和企业的财务数据(如主营业务收入、利润和固定资产)。对数据库做以下处理:删去总资产、固定资产、总产出、工业增加值、销售额、应付工资及福利小于0或缺失的企业,同时删去总资产小于流动资产或固定资产的企业样本,还剔除了职工人数少于10人的企业。通过企业的地址信息和google地图确定企业的经纬度,通过经纬度来判定企业地址是否发生变动。如果前后年份企业地址的经纬度发生了变化,就认为企业地址发生了变动。根据企业所对应的行政区划码,把企业地址变动主要分为三类:城市间变动、县区之间变动与县内变动。如果经纬度发生改变的企业同时行政区划码在城市维度上发生了改变,则被认为是在城市之间发生变动,其他两种依次类推。所以我们删除了只出现一次的企业。最终得到11805个在城市之间迁址的企业样本,在县区和县内迁址的企业样本分别是26911和97342个。

在研究环境规制的效应时,环境规制变量的选择一直是个有争议的问题。目前,国内外学者主要从以下几个角度来度量环境规制。一是用具体的环境规制政策来代替;二是用环境治理成本来表示环境规制,如Levinson^[17]、List和Co^[4],应注意两个区域同样的环境治理成本并不意味着两区域的环

境规制强度是一样的；三是用环境规制机构对企业排污的检查和监督次数来衡量，如Brunnermeier和Cohen^[23]；四是用治污投资的多少来表示环境规制，如王芳芳和郝前进^[14]；五是用环境规制下的污染排放量来度量。以上环境规制的度量指标均在一定程度上有不足，本文通过污染费征收方法和排放控制计划来构造环境规制指标，即有效费用征收率和污染排放控制指数。

2000—2005年的《中国环境统计年鉴》收集每个省份每种废水和废气的排放量，以及各省的废水和废气的污染费征收额。2000年以前的年鉴里废水排放主要有以下化学物：汞、镉、六价铬、铅、砷、挥发酚、氰化物、化学需氧量、石油类、悬浮类、硫化物等；2000年之后悬浮物和硫化物改为了氨氮。要计算有效费用征收率，第一步是要把多维的化学物排放指标转换成一维的排放指标。根据2003年出台的污染排放费用征收条例里面的排放转化系数，本文把每一种废水排放量转化为等价的化学需氧量(COD)排放量，然后把所有的化学需氧量加总就得到每个省全部的排放量，用每个省的废水排污费收入除以其对应的全部化学需氧量排放量就得到了废水有效费用征收率指标，即每千克化学需氧量排放所征收的费用。用同样的方法，利用污染费征收条例里的转换系数把废气排放量转化成等价的二氧化硫排放量，然后用总的废气排放征收费用除

以二氧化硫排放总量就得到废气有效费用征收率指标，即每千克二氧化硫排放征收的费用。由于数据限制2005年之后无法计算有效费用征收率。本文用污染物排放控制指数来表示环境规制。在“十一五”之前国务院出台了‘十一五’期间全国主要污染物排放总量控制计划”，为得到每年的排放控制指标，本文需要把整个“十一五”期间的排放控制计划进行分解，即把减排目标分解成每一年的目标。为此本文把污染排放控制指数定义为上年末没有完成的减排目标除以余下的年数，余下的年数为当年与“十一五”末2010年相隔的年数。城市层面的环境规制指标直接来自对应年份的《中国城市统计年鉴》。

除了环境规制指标的度量数据之外，本文还收集了其他影响企业迁址的数据，如规制的执行力度。单一的规制指标无法体现规制的执行强度，本文用省级层面环境规制部门人数除以企业数作为环境规制执行力度的指标。本文的其他控制变量还包括市场规模、产业集聚等，用人均GDP来衡量地区的发展程度，市场规模用地区人口来表示；产业集聚效应是影响企业迁址的重要因素，本文用企业数量和二三产业占比来控制集聚效应；开放程度对企业迁址来说也很重要，这里用实际利用外资占GDP的比重来衡量开放程度。相关变量的描述性统计见表1。

表1 变量的描述性统计

变量名	含义	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
<i>ln_city</i>	城市之间迁移次数	239	2.4997	1.9801	0	8.2049
<i>ln_county</i>	县区之间次数	275	4.0473	1.6655	0	8.1876
<i>ln_within_county</i>	县区内部迁移次数	129	5.9604	2.0321	0	9.7017
<i>ln_b_poor</i>	往贫困县迁移次数	68	0.8739	1.289	0	5.1874
<i>w_water</i>	水污染费征收率	216	0.3963	0.5005	0	4.1447
<i>w_air</i>	空气污染费征收率	217	0.078	0.122	0	1.1879
<i>SO2_c</i>	二氧化硫减排指数	62	2.4192	1.5374	-0.7549	6.2313
<i>COD_s</i>	化学需氧量减排指数	62	2.1851	1.0323	0	4.7962
<i>Enforcement</i>	环境规制执行	277	1.0856	0.6146	0.1059	2.7822
<i>FDI_ratio</i>	实际利用外资占GDP的比重	279	0.0261	0.0262	0	0.1343
<i>industry</i>	二三产业占比(%)	279	83.5183	7.765	62.1	99.1
<i>lagdp</i>	人均GDP	279	9.142	0.613	7.7681	10.9562
<i>ln_firm</i>	工业企业数目	279	8.2287	1.1351	5.0999	10.7296

2.2 估计策略

本文从省级层面和企业层面来检验企业的迁址行为。尽管是利用相同的数据，但省级层面的分析能够观察省域间随时间变化的环境规制差异对企业迁址数量的影响。企业层面的分析能够了解到企业在迁址选择上的一次性决策。

在省级层面，采用List和Mchone^[24]的方法，本

文估计省级层面环境规制的差异对企业迁址数量的影响。有以下回归方程：

$$N_{j,t} = \alpha' S_{j,t-1} + \beta' X_{j,t-1} + \eta' R + \epsilon_{j,t} \quad (1)$$

其中： $N_{j,t}$ 表示省份*j*在*t*时刻发生迁址的企业数量； $S_{j,t-1}$ 为环境规制指标，即在*t*—1时刻省份*j*的废水和废气的费用有效征收率或污染排放量控制指数； $X_{j,t-1}$ 为*t*—1年其他可能影响企业迁址决

定的因素,包括环境规制执行力度、工业企业数量、人口数量、人均GDP、二三产业占比、实际利用外资比重等; R 为控制区域固定效应的虚拟变量; $\epsilon_{j,t}$ 为误差项。解释变量滞后一期是考虑到企业做出迁址决策有一个时滞。回归模型还控制了时间固定效应,标准差聚类到省级层面。

在企业层面,我们检验省际间的环境规制异质性怎样影响企业的迁址决策。估计如下方程:

$$\pi_{i,t} = \alpha'S_{j,t-1} + \beta'X_{j,t-1} + \gamma'Z_{i,t} + \varphi_m + \phi_j + \lambda_t + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中: $\pi_{i,j,t}$ 是虚拟变量,如果处在省份 j 的企业 i 在 t 时刻选择了迁址,则为1,其他为0; $S_{j,t-1}, X_{j,t-1}$ 和上面定义一样,表示环境规制和相应控制变量; $Z_{i,t}$ 为企业层面影响企业选址决策的一组变量,有企业年龄、资本劳动比等; φ_m 为行业固定效应; ϕ_j 为省份固定效应; λ_t 为时间固定效应,本文用面板固定效应模型估计企业层面决策方程,标准差聚类到企业层面。

3 估计结果

3.1 基本估计结果

为观察环境规制对企业迁移决策的影响,接下来对公式1和2进行估计。首先对省级层面环境规制对企业迁移总量的影响进行估计。表2和表3分

别报告了1998—2005年和2006—2007年公式1的估计结果。表2有8列回归结果,分别为城市之间迁址数量、县区之间迁址数量、县区内部迁址数量以及往贫困县迁移数量的回归结果。

从第1列回归中可以看到,废水污染费征收率提升显著增加省内部企业在城市之间迁移的数量,废气污染费征收率提升显著减少企业在城市之间迁移的数量。体现这种差异的原因是废水污染很容易被发现,而且带来的污染会很明显,当污染费用增加时企业频繁迁址以规避高额费用。而废气污染很难直接找到源头,无法清楚地找到谁应该为排放负责,企业很容易规避监管。从结果系数中还可以看到废气污染费征收率对企业迁移的影响较之废水污染费征收率要大,可能的原因是在2003年进行污染费征收改革之后,废气污染费征收率相比废水污染费征收率有较大提高且各省之间的费用征收率也比废水的差异明显变大。

进一步比较(1)、(3)、(5)列回归结果,发现废气污染费征收率对企业在县区内部的迁移数量负向影响最大。从第(3)列可以看到,废气污染费征收率显著减少企业在县区之间的迁移数量,废水污染费征收率对企业在区县之间的迁移则没有显著的影响。同样,第(5)列显示污染费征收率对企业在县区内部迁移的影响与县区之间的影响一致,废气污染费征收率有显著负的影响,而废水污染费则

表 2 环境规制与企业迁移数量(1998—2005年)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	城市之间	城市之间 比重	县区之间	县区之间比重	县区内部	县区内部比重	往贫困县	往贫困县比重
水污染费征收率	0.5426**	0.0145**	-0.1223	0.0124*	-0.2035	0.0346	-0.3428	0.0040
	(2.60)	(2.46)	(-0.72)	(1.84)	(-1.06)	(0.60)	(-0.43)	(0.61)
空气污染费征收率	-2.2888**	-0.0494	-1.0439**	-0.0154	-2.8671***	-0.3805**	1.1762	0.0247***
	(-2.37)	(-1.22)	(-2.10)	(-0.94)	(-5.24)	(-2.14)	(1.52)	(3.56)
环境规制执行	0.1292	0.0176*	-0.3978	0.0300	-0.9590**	0.0041	0.3459	0.0030
	(0.36)	(1.88)	(-0.84)	(1.09)	(-2.61)	(0.08)	(0.58)	(0.59)
实际利用外资	-1.1847	0.2733	-2.2000	0.0267	-4.8634	-0.0354	-7.6454	-0.2707
	(-0.13)	(0.76)	(-0.24)	(0.09)	(-0.32)	(-0.02)	(-0.36)	(-1.67)
二三产业占比	-0.0339	-0.0020	-0.0304	-0.0045**	0.0881**	0.0126***	-0.0800	-0.0014**
	(-0.73)	(-1.20)	(-0.60)	(-2.50)	(2.09)	(3.83)	(-1.22)	(-2.29)
人均GDP	1.4692	0.0571	0.3631	0.0690*	-0.9239*	-0.2268***	-0.6746	0.0195
	(1.45)	(1.66)	(0.55)	(1.75)	(-1.84)	(-2.78)	(-0.49)	(1.53)
西部	0.7915	0.0295	-2.1320***	0.0113	-1.6111**	-0.1534**	-0.1275	0.0116
	(0.96)	(1.32)	(-3.80)	(0.45)	(-2.55)	(-2.12)	(-0.15)	(1.26)
中部	0.9681	0.0212	-0.5635	0.0151	-0.6778	-0.1635***	0.6142	0.0123
	(1.20)	(1.04)	(-1.29)	(0.77)	(-1.47)	(-2.77)	(0.73)	(1.63)
N	190	190	212	212	62	62	56	56
R ²	0.220	0.118	0.411	0.134	0.55	0.18	0.226	0.330

注:标准差聚类到省级层面。***、**、*分别表示1%、5%、10%显著性水平。

没有显著影响。

在(2)、(4)、(6)列的回归中把被解释变量换成迁移企业数量与总企业数目之比进行稳健性检验,发现回归结果基本一致,即废气污染费征收率上升显著减少企业迁移的数量,废水污染费征收率显著增加企业迁移的数量。从控制系数中可以看到,环境规制执行力度对企业在县区内部迁移有显著负影响,即环境规制执行力度越强,企业迁移数量减少。环境规制执行力度对企业在城市之间和县区之间迁移数量没有显著正影响。强力的环境规制执行表明企业在县区内部迁移是没有意义的,在更大的区域内执行可能达到目的。但是如果强力的规制部门采取的是相似的政策,这也会打击企业迁移的积极性。同企业在县区内部迁移相比,企业在县区之间、城市之间的迁移则不会对规制执行有较大的敏感性。还可以看到实际利用外资程度对企

业迁移没有显著影响。产业集中程度对企业在城市之间和县区内部迁移有不显著的负向影响,但对于企业在县区内部迁移有显著的正向影响。此外,东部地区有更多的企业迁移现象发生。

从表3的结果可以看到污染排放量控制指数对企业在城市之间、县区之间和县区内部的迁移数量没有显著正或负的影响。可能的原因是对于企业来说,污染物排放量是一个行政指令和控制手段,是基于以前的排放基础而做出的计划,而污染费征收率是一种基于市场的规制工具,企业会更敏感从而做出反应。且减排目标主要是由那些排放二氧化硫和化学需氧量较多的少数行业来完成。与表2的结果一致,环境规制执行力度显著减少企业在县区之间和县区内部的迁移数量。同样,产业集中程度对企业在县区内部迁移有正向影响,但不显著,对其他两种情况是不显著的影响。

表 3 环境规制与企业迁移数量(2006—2007年)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	城市之间	城市之间比重	县区之间	县区之间比重	县区内部	县区内部比重
二氧化硫减排指数	0.0325	-0.0004	-0.1619	-0.0030**	-0.0516	-0.0073
	(0.16)	(-0.22)	(-1.40)	(-2.25)	(-0.32)	(-1.14)
化学需氧量减排指数	-0.1236	0.0003	0.2081	0.0009	0.1112	-0.0074
	(-0.51)	(0.19)	(1.38)	(0.44)	(0.66)	(-1.06)
其他控制变量	是	是	是	是	是	是
N	53	53	61	61	62	62
pseudo R ²	0.233	0.097	0.657	0.177	0.551	0.191

注:其他控制变量与表2一致。标准差聚类到省级层面。***、**、*分别表示1%、5%、10%显著性水平。

接下来从企业层面看环境规制对迁址决策的影响。表4列出了环境规制对企业层面迁址决策影响的结果。从结果中可以看到,在1999—2005年,污染费征收率越高,企业显著减少在城市之间迁移的概率,显著提高在县区之间迁移的概率。废气污染费征收率显著增加企业在县区内部迁移的概率,而废水污染费征收率显著减少企业在县区内部迁移的概率。环境规制增强,企业在县区之间迁移可能性增加,可能的原因是地方政府想留住企业,把企业转移到县或者郊区而不使企业迁移出城市,所以在县区之间迁移可能性增加,在城市之间迁移可能性减少。在县区内部来说,水污染规制增强减少企业迁移的可能性,空气污染规制增加迁移可能性,可能是企业频繁迁移以规避环境监督。而对于受水污染规制影响的企业来说,在县区内部迁移不会对企业有什么明显的影响,在县区之间迁移可能会给企业带来好处,比如往河流或是交界的地方迁移^[25]。

从控制变量上看,环境规制执行力度显著增加

企业在城市之间、县区之间迁移的可能性,而减少企业在县区内部迁移的可能性。当环境规制执行力度增加,企业在城市之间、县区之间迁移以利用规制强度在更大区域之间的差异性,而在县区内部,这种差异性会很小,企业在小范围迁移的可能性很小,这与省级层面的结果一致。实际利用外资越高的地方,企业在城市之间迁移的可能性更大,在县区之间和县区内部迁移的可能性减小。可能的原因是实际利用外资越高,当前企业越想利用外资带来的集聚效应和溢出效应,而城市之间的外资政策会存在差异性,故企业在城市之间迁移可能性增大。产业集中增加企业在城市之间和县区内部迁移的可能性,减少在县区之间的迁移可能性。产业集中度的差异往往要么体现在城市之间,要么体现在乡镇之间,企业想利用集聚经济或是范围经济就需加大城市之间或县区内部的迁移力度。

从企业层面的控制变量上看,成立时间越长的企业在城市之间迁移的可能性降低,在县区之间和

县区内部迁移的可能性增加。这符合理论预期,企业成立时间越长,与本地政府和市场之间都有良好的关系,不太可能轻易退出这个城市,所以在城市之间迁移的可能性减小,在城市内部迁移的可能性较大。资本劳动比较高的企业在城市之间、县区之间、县区内部迁移的可能性越高。资本劳动比较高的企业,由于过于依赖资本,而随着资本边际收益递减,企业需要到处迁移去扩大市场范围,以降低资本收益递减的速度,所以企业迁移的可能性加大。

表 4 环境规制与企业迁移决策:企业层面

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	城市之间	县区之间	县区内部	往县	往贫困县
水污染费征收率	-0.0093*** (-12.46)	0.0113*** (11.25)	-0.0067*** (-4.29)	0.0000 (0.25)	-0.0006*** (-2.59)
空气污染费征收率	-0.1490*** (-28.62)	0.0854*** (13.45)	0.1838*** (15.67)	0.0075*** (4.08)	0.0124*** (4.55)
环境规制执行	0.0842*** (47.57)	0.0092*** (4.08)	-0.0666*** (-24.03)	-0.0037*** (-6.60)	-0.0005 (-1.13)
实际利用外资	0.0480*** (4.23)	-0.0911*** (-4.79)	-0.2347*** (-9.56)	-0.0432*** (-13.28)	-0.0120*** (-7.98)
二三产业占比	0.0159*** (47.93)	-0.0015*** (-4.45)	0.0027*** (6.71)	0.0005*** (4.84)	-0.0001 (-1.41)
人均 GDP	-0.2832*** (-43.08)	-0.0183** (-2.47)	0.2154*** (19.43)	-0.0004 (-0.25)	0.0005 (0.48)
资本劳动比	0.0009*** (3.96)	0.0011*** (3.18)	0.0042*** (10.52)	0.0001 (1.01)	0.0000 (0.99)
企业年龄	-0.0008** (-2.31)	0.0015*** (3.16)	0.0146*** (25.30)	-0.0000 (-0.03)	-0.0000 (-0.10)
企业数目	0.1882*** (57.85)	-0.0207*** (-6.62)	-0.0603*** (-15.17)	-0.0040*** (-5.64)	-0.0010* (-1.84)
N	1100557	1100557	1100557	1100557	1100557
adj. R ²	0.046	0.006	0.539	0.003	0.001

注:标准差聚类到企业层面。***、**、*分别表示 1%、5%、10% 显著性水平。

为更明显看到随着环境规制加强企业迁出城区向城市辖区内的县或是贫困县转移,通过国家公布的贫困县名录,本文继续观察环境规制对企业向县和贫困县迁移可能性的影响。表 4 的第(4)、(5)列为企业层面向县或贫困县迁移可能性的回归结果。从企业层面回归结果可以看到,1999—2005 年,随着废气污染费征收率的提高,企业向县和贫困县迁移的可能性显著增加。这与本文观察到的城市发展过程中污染企业渐渐搬出主城区的现象一致。表 2 的(7)、(8)列的加总层面同样看到随着废气污染费征收率的提升,企业向贫困县迁移的数量上升。废水污染费征收率上升显著减少企业迁移的概率,这与之前的分析一致,水污染容易观测,企业在县之间迁移的可选择性较小。从其他的控制变量上看,环境规制执行力度增强,企业向县迁移的可能性降低;FDI 占比越高的地方企业向县和贫困县迁移的可能性降低,很显然 FDI 很少在县和

贫困县聚集;同样工业企业越多企业也不太可能向县和贫困县迁移,县和贫困县企业较少,缺乏集聚经济和溢出效应,故企业向县迁移可能性较低。加总层面得出类似的结果,当产业集中度越高,FDI 比重越高,企业向县迁移的数量减少。

3.2 异质性分析

接下来看环境规制对企业迁移在地区层面的差异。把企业层面的样本分为东部和中西部。从回归结果中可以看到,1999—2005 年,随着东部地区水污染费征收率提高,企业在城市之间、县区之间的迁移可能性增加,在县区内部的迁移可能性减小,空气污染费的上升,企业在城市之间、县区之间迁移的可能性减少,在县区内部迁移的可能性增加。中西部地区来看,随着污染费征收率上升,企业在县区之间迁移的可能性上升,在城市之间、县区内部迁移的可能性下降。可以看到,水污染费和空气污染费对企业迁移的影响,在东部与中西部地

区存在差异,但是水污染费率上升都显著增加企业在县区之间的迁移可能性,显著减少企业在县区内部的迁移可能性。空气污染费率上升显著减少在城市之间的迁移,这与总体回归结论一致。空气污染费率对企业在县区之间、县区内部迁移的影响在东部与中西部存在差异,同样,水污染费征收率对企业在城市之间迁移的影响在东部与中西部也存在差异。

4 其他影响环境规制起作用的因素讨论

环境规制对企业迁移决策可能还受其他因素的影响,本文从企业自身和宏观层面分析相关因素

与环境规制对企业迁移的影响。先看中国加入WTO之后对环境规制与企业迁移决策影响的交互效应。把2001年及以后设为虚拟变量,分别与废水和废气污染费征收率交互,回归结果在表5显示。从结果中可以看到,对企业在城市之间和县区之间的迁移回归时,2001年虚拟变量与废水污染费率的交互项在回归中显著为负,即2001年之后随着环境规制的增强企业在城市之间和县区之间迁移的可能性降低,企业向县迁移的概率增加。还可以看到,2001年之后随着空气污染费率的提高,企业向贫困县迁移的可能性在上升。因此随着我国加入WTO,环境规制力度增强,污染企业更多地迁往城市内部的县和贫困县。

表5 环境规制与企业迁移:加入WTO的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	城市之间	县区之间	往县	往贫困县
水污染费征收率	0.0800***	0.0860***	-0.0015*	0.0025***
	(13.24)	(25.09)	(-1.96)	(6.50)
2001年WTO	0.0519***	-0.0221***	-0.0076***	-0.0033***
	(12.03)	(-4.31)	(-6.66)	(-3.68)
2001年WTO×水污染费征收率	-0.0848***	-0.0740***	0.0015**	-0.0033***
	(-14.56)	(-21.19)	(2.05)	(-8.61)
空气污染费征收率	0.7217***	0.2844***	-0.0012	-0.0072*
	(24.91)	(8.48)	(-0.18)	(-1.72)
2001年WTO×空气污染费征收率	-0.8747***	-0.1899***	0.0086	0.0206***
	(-30.14)	(-5.65)	(1.34)	(4.91)
其他控制变量	是	是	是	是
N	1100557	1100557	1100557	1100557
adj. R ²	0.050	0.007	0.003	0.001

注:控制基本回归中的所有变量。标准差聚类到企业层面。***、**、*分别表示1%、5%、10%显著性水平。

在环境规制变量构造部分提到,在2003年之后,我国改变了污染费征收标准和征收方法,污染费征收水平和征收强度进一步提高,这可能会进一步对企业迁移行为带来影响。设置2003年及以后为时间虚拟变量,与废水和废气污染费率进行交互,回归结果在表6中显示。随着2003年以后环境规制力度的加大,污染费率上升显著提高企业向贫困县迁移的可能性,减少向其他城市或市区的迁移。这可以理解为环境规制加强使得城市之间和市区之间环境规制强度趋于一致,而贫困县由于经济发展的需要,会有特殊的政策照顾从而接收污染企业的转移。还发现2003年污染费征收改变后,水污染费上升显著提高企业在县区之间迁移的可能性,而显著减少企业在城市之间和向县和贫困县迁移。随着规制的增强,造成水污染的企业很容易被

观测从而被征收费用,所以迁移不会减少费用,企业迁移动力下降。在县区之间迁移而不刻意迁往县或贫困县表明企业在寻找一种平衡,以降低污染费成本。

接下来本文观察河流越多的地方是否对环境规制与企业迁移行为产生影响。搜集每个省的河流长度,把河流长度与环境规制指标交互。回归结果在表7中显示,发现在1999—2005年河流越多,废水污染费率更加显著降低企业在城市之间、县区之间、县区内部迁移的可能性。而相反,河流越多废气污染费率上升显著增加企业在城市、县区和县内部迁移的概率。即河流越多的地方,受废水污染费上涨影响的企业越不可能迁移,因为水污染排在河流中很容易被观察到,而废气污染不好观测,企业通过迁移以寻求更低的排放成本。

表6 环境规制与企业迁移:污染费征收改革的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	城市之间	县区之间	往县	往贫困县
水污染费征收率	0.1306***	-0.0439***	0.0021***	0.0004
	(39.90)	(-18.33)	(4.80)	(1.25)
污染费改革	0.0079*	0.0005	-0.0080***	-0.0028***
	(1.89)	(0.09)	(-7.18)	(-3.13)
污染费改革×水污染费征收率	-0.1455***	0.0652***	-0.0020***	-0.0011***
	(-44.68)	(25.93)	(-4.66)	(-3.10)
空气污染费征收率	0.7551***	0.6402***	0.0356***	0.0056
	(43.31)	(24.56)	(6.72)	(1.31)
污染费改革×空气污染费征收率	-0.8075***	-0.6153***	-0.0270***	0.0078***
	(-48.57)	(-24.18)	(-5.73)	(3.00)
其他控制变量	是	是	是	是
N	1100557	1100557	1100557	1100557
adj. R ²	0.062	0.008	0.003	0.001

注:控制基本回归中的所有变量。标准差聚类到企业层面。***、**、*分别表示1%、5%、10%显著性水平。

表7 环境规制与企业迁移:河流密集度的影响

变量	(1)	(2)	(3)
	城市之间	县区之间	县区内部
水污染费征收率	0.3831***	0.0597***	0.0624***
	(55.41)	(11.73)	(8.67)
水污染费征收率× 河流密度	-0.0626***	-0.0074***	-0.0107***
	(-57.70)	(-9.26)	(-9.88)
空气污染费征收率	-1.8797***	-0.3190***	-0.3071***
	(-60.77)	(-13.60)	(-6.70)
空气污染费征收率× 河流密度	0.2484***	0.0589***	0.0707***
	(55.40)	(17.22)	(11.00)
其他控制变量	是	是	是
N	1092305	1092305	1092305
adj. R ²	0.068	0.006	0.539

注:控制基本回归中的所有变量。标准差聚类到企业层面。

***、**、*分别表示1%、5%、10%显著性水平。

前面的回归提到,随着环境规制的增强,企业迁往贫困县的可能性上升,那么如果企业已经在贫困县里面,是不是意味着外迁的可能性降低?用企业所处的位置是不是贫困县,设置虚拟变量与环境规制指标交互回归,结果见表8。从结果中可以看到,随着废水污染费征收率的提高,地处贫困县的企业在城市之间迁移的可能性显著降低,在县区间之间的迁移没有显著变化,在县区内部的迁移可能性上升。同时,随着废气污染费率增加,处在贫困县的企业在城市之间、县区之间的迁移可能性没有受到影响,在县区内部的迁移减少。这符合理论预期,企业所处贫困县,由于经济发展和财政收入的需要,不会因为环境规制力度增强使企业迁出,但为了减低对当地局部环境污染的影响,企业可能会选择合适的地点进行消化污染,故水污染规制使企业在县区之间迁移,而废气污染规制对企业迁移是负效应,原因是即使迁移也会有全局的污染。

表8 环境规制与企业迁移:贫困县的影响

变量	(1)	(2)	(3)
	城市之间	县区之间	县区内部
水污染费征收率	-0.0040***	0.0222***	-0.0155***
	(-4.98)	(19.29)	(-9.05)
是否贫困县	-0.1502***	0.1499***	0.0161
	(-3.85)	(3.35)	(0.83)
是否贫困县× 水污染费征收率	-0.0564***	0.0029	0.0762***
	(-14.94)	(1.26)	(11.25)
空气污染费征收率	-0.1243***	0.0945***	0.2296***
	(-24.45)	(14.26)	(17.86)
是否贫困县× 空气污染费征收率	-0.0027	-0.0199	-0.2719***
	(-0.17)	(-1.21)	(-10.66)
其他控制变量	是	是	是
N	990814	990814	990814
adj. R ²	0.064	0.011	0.540

注:控制基本回归中的所有变量。标准差聚类到企业层面。

***、**、*分别表示1%、5%、10%显著性水平。

企业的资本密集度会影响企业的迁移可能性,资本密集度高,企业迁移可能不易发生。用企业的资本劳动比来表示资本密集程度,并与环境规制指标交互,回归结果在表9中显示。从结果中可以看到,随着废水污染费征收率提高资本密集度高的企业显著减少在县区之间、城市之间的迁移可能性。随着废气污染费征收率提高企业在县区之间迁移的可能性降低,在城市之间、县区内部的迁移可能性提高,往县和贫困县迁移结果不显著。随着废气污染规制提高,在城市之间和向贫困县迁移的可能性上升可能的原因是贫困县有较低的环境规制执行标准,城市之间存在环境规制执行力度的差异,而企业为了规避环境规制成本,要么迁往贫困县,要么迁往其他城市以实现其降低成本的目标。

表9 环境规制与企业迁移:资本密集度影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	城市之间	县区之间	往县	往贫困县
水污染费征收率	-0.0011	0.0135***	-0.0001	-0.0005**
	(-1.01)	(10.19)	(-0.56)	(-2.32)
资本劳动比	0.0033***	0.0038***	-0.0007**	-0.0003*
	(4.11)	(3.68)	(-2.47)	(-1.81)
资本劳动比×水污染费征收率	-0.0146***	-0.0041***	0.0003	-0.0002
	(-10.87)	(-2.64)	(1.24)	(-1.35)
空气污染费征收率	-0.1704***	0.0954***	0.0069***	0.0108***
	(-30.61)	(13.49)	(3.95)	(4.56)
资本劳动比×空气污染费征收率	0.0380***	-0.0168***	0.0010	0.0028**
	(10.40)	(-2.97)	(0.94)	(2.31)
其他控制变量	是	是	是	是
N	1100557	1100557	1100557	1100557
adj. R ²	0.047	0.006	0.003	0.001

注:控制基本回归中的所有变量。标准差聚类到企业层面。***、**、*分别表示1%、5%、10%显著性水平。

企业本身的行业性质也会影响企业迁移的决策。水污染行业和空气污染行业对对应的环境规制可能会做出不同的迁移决策。根据国务院2007年的污染排放量控制计划,通过国际2位数行业代码,确定以下行业为水污染行业^[16,26]:饮料制造业,纺织业,造纸及纸制品业,化学原料及化学制品制造业,医药制造业,化学纤维制造业,橡胶制品业,塑料制品业。空气污染行业为:煤炭开采和洗选业,石油和天然气开采业,黑色金属矿采选业,有色金属矿采选业,非金属矿采选业,石油加工、炼焦及核燃料加工业,化学原料及化学制品制造业,医药制造业,化学纤维制造业,橡胶制品业,塑料制品业,非金属矿物制品业,黑色金属冶炼及压延加工业,有色金属冶炼及压延加工业,电力、热力的生产和供应业。设定水污染行业和空气污染行业虚拟

变量,分别与废水污染费率交互和废气污染费率交互回归,结果见表10。从结果中可以看到,水污染行业在废水污染费率提高以后显著减少在城市间的迁移可能性,空气污染行业在空气污染费率上升后在城市间的迁移概率上升,在县区内部的迁移概率减小。随着水污染规制的增强,水污染企业迁移受到限制,而空气污染行业则通过转移以获得更低的排污成本。企业自身的污染特性对企业受环境规制影响在县区之间的迁移没有显著影响。

本文还观察了随着环境规制的增强企业是否通过创新来改进自身的排污状况^[27],从而减少迁移可能性。用企业的新产品销售额占总销售额的比重作为创新的衡量指标,表11的回归结果发现,废水污染费率上升,企业新产品销售额的比重显著上升,废气污染费对新产品销售额没有显著正效应。

表10 环境规制与企业迁移:污染密集型行业的影响

变量	(1)	(2)	(3)
	城市之间	县区之间	县区内部
水污染费征收率	-0.0086***	0.0109***	-0.0075***
	(-10.63)	(10.31)	(-4.61)
水污染行业	-0.0195	0.0351	-0.0526*
	(-1.10)	(1.16)	(-1.73)
水污染行业×水污染费征收率	-0.0027**	0.0018	0.0033
	(-2.07)	(1.18)	(1.46)
空气污染费征收率	-0.1560***	0.0861***	0.2039***
	(-29.88)	(13.27)	(16.96)
空气污染行业	0.0272	-0.0368	0.0888***
	(1.28)	(-1.01)	(2.60)
空气污染行业×空气污染费征收率	0.0250***	-0.0030	-0.0705***
	(8.04)	(-0.60)	(-6.87)
其他控制变量	是	是	是
N	1100557	1100557	1100557
adj. R ²	0.046	0.006	0.539

注:控制基本回归中的所有变量。标准差聚类到企业层面。***、**、*分别表示1%、5%、10%显著性水平。

表明废水污染费使企业通过创新投入研发新产品以减少排污成本上升带来的影响,企业在技术升级减少污染后迁移的可能性也就下降。

表 11 环境规制与企业创新

变量	(1)
	新产品销售额比重
水污染费征收率	0.0027***
	(3.29)
空气污染费征收率	0.0027
	(0.60)
其他控制变量	是
N	884468
adj. R ²	0.006

注:其他控制变量与表4一致。标准差聚类到企业层面。***、**、*分别表示1%、5%、10%显著性水平。

5 结论

本文通过刻画企业经纬度的变化来辨别企业的地址变动情况,结合企业行政区划码把企业的地址变动分为城市之间、县区之间、县区内部等三种类型,利用2003年的污染费征收条例和“十一五”期间的减排计划计算省级层面的环境规制指标,从省级层面和企业层面分析了环境规制对企业迁址行为的影响。

本文把环境规制分为废水排放和废气排放两类,回归结果发现在省级层面,废水污染费征收率显著减少企业在城市之间迁移的数量,废气污染费征收率增加企业城市之间迁移的数量、减少企业在县区之间和县区内部的迁移数量。“十一五”期间的减排计划没有对企业的迁移数量产生显著影响。企业层面,环境规制增强显著提升企业在县区之间迁移的概率。

为进一步分清楚企业是否是往县或贫困县迁移,利用国家贫困县名录,本文回归发现废气污染费率显著提升企业往县和贫困县迁移的概率。省级层面同样观察到废气污染费率提高,企业向贫困县迁移的数量增加。分地区回归发现,空气污染费率对企业在县区之间、县区内部迁移的影响在东部与中西部存在差异;水污染费率上升显著增加东部与中西部企业在县区之间的迁移可能性。加入WTO后,环境规制增强使企业向县和贫困县迁移的概率上升。2003年进行的污染费新征收办法使得当污染费上升时企业显著提高向贫困县迁移的概率。当企业所处省份河流越密集,废水污染费提升对企业迁移的影响越小。处在贫困县的企业,随着环境规制增强,企业在城市之间、县区之间迁移

的可能性降低。企业自身的行业特征也对环境规制的效应产生影响。资本密集度高的企业,随着环境规制的增强,企业在县区之间的可能性降低。同时,随着水污染费用的提高,水污染行业企业在城市之间迁移的可能性显著降低;空气污染费提高使空气污染行业企业在城市之间迁移的概率上升。最后本文发现企业在水污染规制增强时会显著提高创新投入以规避污染排放成本,从而显著降低迁移的可能性。

企业的地址变化与我国环境规制的强度密切相关,特别是废气污染的规制。随着生活水平的提高,生活在城市的人们对生活质量有了新的要求,随之而来的就是政府和公众对生活环境的重视,环境规制不断增强。企业为了应对高昂的环境治理成本,不得不做出迁移决定。本文的发现为城市发展过程中企业地理位置的动态变化提供了直接的经验证据,印证了党和政府为满足人民对美好生活的向往所做出的努力。

参考文献

[1] CAI X Q, LU Y, WU M Q. Does environmental regulation drive away inbound foreign direct investment? evidence from a quasi-natural experiment in china[J]. Journal of Development Economics, 2016, 123(11): 73-85.

[2] DUVIVIER C, HANG X. Transboundary pollution in China: a study of polluting firms' location choices in Hebei Province[J]. Environment and Development Economics, 2013, 18(4): 459-483.

[3] WU H Y, GUO H X, ZHANG B. Westward movement of new polluting firms in China: pollution reduction mandates and location choice[J]. Journal of Comparative Economics, 2017, 45(1): 119-138.

[4] LIST J A, CO C Y. The effects of environmental regulations on foreign direct investment[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2000, 40(1): 1-20.

[5] FREDRIKSSON P G, LIST J A, MILLIMET D L. Bureaucratic corruption, environmental policy and inbound US FDI: theory and evidence[J]. Journal of Public Economics, 2003, 87(8): 1407-1430.

[6] LIST J A, MCHONE W W, MILLIMET D L. Effects of environmental regulation on foreign and domestic plant births: is there a home field advantage?[J]. Journal of Urban Economics, 2004, 56(2): 303-326.

[7] KELLER W, LEVINSON A. Pollution abatement costs and foreign direct investment inflows to U.S. States[J]. The Review of Economics and Statistics, 2002, 84(4): 691-703.

[8] HENDERSON D, MILLIMET D L. Pollution abatement costs and foreign direct investment inflows to u. s. states: a nonparametric reassessment[J]. The Review of Economics and Statistics, 2007, 89(1): 178-183.

[9] LJUNGWALL C, LINDE M. Environmental policy and the location of foreign direct investment in China[EB]. CCER Working Paper, No. E2005009, 2005.

- [10] 郭建万, 陶峰. 集聚经济、环境规制与外商直接投资区位选择[J]. 产业经济研究, 2009, 7(4): 29-37.
- [11] 王芳芳, 郝前进. 地方政府吸引 FDI 的环境政策分析[J]. 中国人口、资源与环境, 2010, 20(6): 58-63.
- [12] 傅京燕, 李丽莎. 环境规制、要素禀赋与产业国际竞争力的实证研究——基于中国制造业的面板数据[J]. 管理世界, 2010, 26(10): 87-98.
- [13] 曾贤刚. 环境规制、外商直接投资与“污染避难所”假说——基于中国 30 个省份面板数据的实证研究[J]. 经济理论与经济管理, 2010, 20(11): 65-71.
- [14] 王芳芳, 郝前进. 环境管制与内外资企业的选址策略差异——基于泊松回归的分析[J]. 世界经济文汇, 2011, 55(4): 29-40.
- [15] 王奇, 蔡昕妍. 环境规制对不同来源地 FDI 区位选择的影响——基于省级面板数据的研究[J]. 财经论丛, 2017, 33(2): 104-113.
- [16] LIN L G, SUN W. Location choice of FDI firms and environmental regulation reforms in China[J]. Journal of Regulatory Economics, 2016, 50(1): 207-232.
- [17] LEVINSON A. Environmental regulations and manufacturers' location choices: evidence from the Census of Manufactures[J]. Journal of Public Economics, 1996, 62(1): 5-29.
- [18] LIST J A, MILLIMET D L, FREDRIKSSON P G. Effects of environmental regulations on manufacturing plant births: evidence from a propensity score matching estimator[J]. The Review of Economics and Statistics, 2003, 85(4): 944-952.
- [19] WANG Q T, XIE X L, WANG M. Environmental regulation and firm location choice in China[J]. China Economic Journal, 2015, 8(3): 215-234.
- [20] 魏玮, 毕超. 环境规制、区际产业转移与污染避难所效应——基于省级面板 Poisson 模型的实证分析[J]. 山西财经大学学报, 2011, 32(8): 69-75.
- [21] 沈坤荣, 金刚, 方娴. 环境规制引起了污染就近转移吗?[J]. 经济研究, 2017, 63(5): 44-59.
- [22] 聂辉华, 江艇, 张雨潇. 中国僵尸企业研究报告——现状、原因和对策[R]. 北京: 中国人民大学, 2017.
- [23] BRUNNERMEIER B, COHEN M. Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2003, 45(2): 278-293.
- [24] LIST J A, MCHONE W W. Measuring the effects of air quality regulation on 'dirty' firm births: evidence from the neo-and mature-regulatory periods[J]. Papers in Regional Science, 2000, 79(2): 177-190.
- [25] CAI H B, CHEN Y Y, GONG Q. Polluting thy neighbor: unintended consequences of China's pollution reduction mandates[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2016, 76(3): 86-104.
- [26] WANG CH H, WU J J, ZHANG B. Environmental regulation, emissions and productivity: evidence from Chinese COD-emitting manufacturers[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2018, 92(11): 54-73.
- [27] 钱爱民, 郁智. 政府环境规制、官员晋升压力与企业技术创新[J]. 技术经济, 2017, 36(12): 11-22.

Impact of Environmental Regulation on Surviving Firms' Migration

Wang Dingxing¹, Zhang Jing²

(1. School of Economics, Management and Law, Hubei Normal University, Huangshi 435002, Hubei, China;

2. School of Economics, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian, China)

Abstract: During the period of urbanization, firms will move from the center of city to outside, then few studies have discussed the moving decision of firms through this mechanism. In this paper, we focus on how environmental regulation has an effect on the migration of firm. It is found that wastewater pollution fees have a significantly negative effects on inter. city migrations of firms in provincial level, while waste gas pollution fees have a positive effect on inter. city migrations of firms. And environmental regulations have increased the migrations among counties in firm level. Waste gas pollution fees have a positive effect on moving to poor counties of firms, and the effect is more announced after joining the WTO and the reform of the collection of pollution fees. Finally, firm will engage more inputs of creation to avoid the increasing cost of environmental regulation, then they will not migrate.

Keywords: pollution fees; emission targets; firm migration; poor county