

一、研究背景

1. 实施环境规制政策是大势所趋。

实施日趋严格的环境规制政策已经成为我国实现经济与环境协同发展的必然选择。

2. 环境规制强度存在区域差异。

不同地区间的环境规制强度存在着明显差异,而这种差异会对不同区域不同行业的经济活动产生不同的影响,进而会影响劳动力的再配置问题。

3. 地方政府间环境规制政策的策略性互动。

分权背景下的地方政府竞争特征及其导致的地区环境规制强度的变化会影响劳动力的需求与配置。

因此,本文主要研究的是地方政府间环境规制竞争所引致的劳动力需求效应及相关影响机制,对于这一问题的阐释有助于更加深入地理解环境规制对劳动力市场的深层影响。

二、研究思路与基本内容

(一) 文献综述

关于环境规制与劳动力需求的研究众多。从微观层面来看,环境规制对劳动力需求的影响是成本效应、需求效应和要素替换效应的加总(Morgenstern et al., 2002)。由于三种效应的方向并非一致,所以环境规制对企业劳动力需求的加总影响是不确定的。相关的实证结论也不尽一致,一些研究认为环境规制会产生微弱的就业创造效应(Berman&Bui, 2001; Morgenstern et al., 2002),也有一些研究认为环境规制会产生显著的就业损失效应(Greenstone, 2002; Deschenes, 2010; Mark Curtis, 2014)。事实上,环境规制可能更多地是影响劳动力在行业间的再配置(Arrow et al., 1996),但是这种解释合理的前提是环境规制强度在地区间是一致的,如果地区间环境规制强度的不均衡性明显存在,那么环境规制所带来的行业间的再配置将被劳动力在地区间的再配置所分担。一方面,对于高环境规制地区来说,污染密集型行业会面临较高的额外生产成本和较高的进入门槛,会通过规模效应带来污染密集型行业就业的萎缩;另一方面,低环境规制地区为污染密集型行业创造了合适的条件,如果高环境规制地区的额外生产成本足够高,就会促使污染密集型企业逐渐从不能达到环境标准的地区转

向那些可以达到环境标准的地区，这样就会在一个地区“棕色”就业损失的同时伴随着另一个地区的“棕色”就业创造。Becker 和 Henderson（2000）对于美国的分析证实了低规制的达标地区新进入的污染密集型企业数量会显著上升，并且这种增加的数量随着非达标地区环境规制程度的不同而不同。Greenstone（2002）同样发现非达标地区对于污染物的规制显著地降低了这一地区污染密集型企业的就业增长。Kahn 和 Mansur（2013）以《美国清洁空气法案》为例的实证分析证明，低环境规制对污染密集型行业的劳动力具有明显的聚集效应。随着中国环境规制的日益增强，对于环境规制与就业关系的讨论日益增多。陆旸（2011）基于 VAR 模型的模拟结果表明，开征碳税对中国当前的就业可能会产生不利冲击。李钢等（2012）基于 CGE 模型的估计认为，要使工业废弃物排放完全达到现行法律标准，制造业部门就业量将下降约 1.8%。李梦洁和杜威剑（2014）、李珊珊（2015）的研究均认为环境规制与就业呈现“U”型关系，且中国现阶段的环境规制强度仍处于“U”型曲线的左端。范洪敏和穆怀中（2017）则讨论了环境规制对城镇农民工就业影响的劳动力市场分割门槛效应。王勇等（2017）讨论了环境规制引致劳动力再配置的主要路径及其可能产生的失业等社会成本问题。邵帅和杨振兵（2017）基于工业行业的研究表明环境规制具有减少工业污染排放与促进劳动需求水平提升的双重红利效应。

（二）研究意义

1. 理论意义

本文梳理了环境规制竞争影响劳动力需求的动态机制，并利用分省分工业行业数据通过空间杜宾模型实证考察环境规制竞争对劳动力需求的空间溢出效应。同时，本文比较了不同环境规制方式的异质性效应。这将有助于更加细致地理解环境规制对劳动力市场的系统影响。

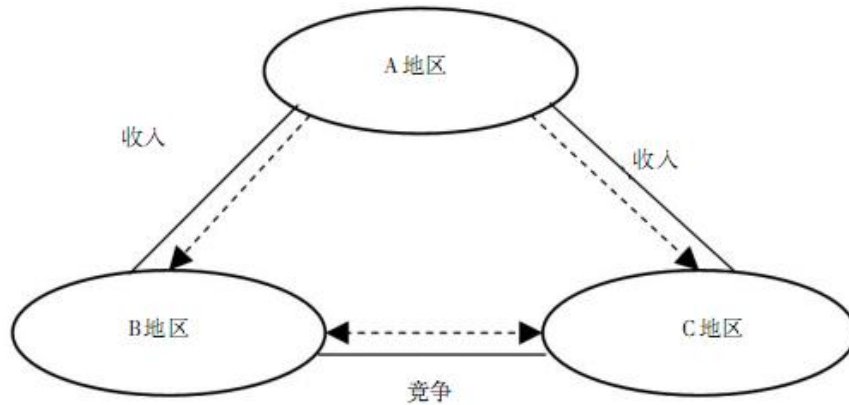
2. 实践意义

本文是从环境规制竞争的视角来考察环境规制与劳动力市场的关系。这能够为环境保护力度日益增强背景下的环境规制政策提供参考，有助于更好地协调环境规制与经济转型发展的关系。

（三）理论框架与研究假设

1、环境规制差异及其劳动力需求溢出逻辑

理论上，地区间的环境规制差异主要来源于两个方面：一是收入水平不同带来的内生差异，表现为收入水平提升所产生的自愿规制以及政府迫于民众要求而实施的被动规制。二是地方政府基于自身利益考虑的策略性环境规制，表现出实际环境规制强度与收入水平的不一致。地方政府竞争对环境规制差异的解释可以从污染溢出效应和经济竞争效应两个方面来理解。首先，由于污染外部性，导致地方政府在环境保护上容易出现搭便车行为；其次，环境规制可能会影响企业的竞争力，地方政府为了维护本地企业的竞争优势或为了吸引更多的资源促进本地区的经济发展，会竞相降低环境规制强度来减轻环境保护可能对企业带来的负担；此外，“用脚投票”和中央政府的政绩考核能够形成“自上而下的标尺竞争”激励。上述两个层面的环境规制差异往往同时存在，尤其是在地区间经济发展差异明显存在的时候。假设存在经济发展水平相对较高的 A 地区以及经济发展水平相对较低的 B 和 C 地区。对于 A 地区来说，经济发展水平达到了一定程度，工业尤其是污染密集型行业资本投资对其的吸引力减弱，对良好环境商品的需求逐渐趋于强烈，收入水平是环境规制升的主要来源，来自于其它地区环境规制竞争的影响相对较弱。但是 B 与 C 地区的经济发展水平相对较低，基于收入水平产生的良好环境需求并不是那么强烈，相反，它们对投资优势则更为关注。如果污染密集型商品仍然存在刚性需求，那么环境规制引致的 A 地区产出减少就需要在其它地区得到补充，因此，对于 B 和 C 地区来说，其在对 A 地区产出损失的补充上存在一种策略性的竞争，进而加强 A 地区被规制行业的劳动力流出以及在 B 和 C 地区进行集聚。我们在图 1 中画出了环境规制差异引致的污染密集型劳动力的流动方向。A 地区的环境规制强度较高，与 B、C 地区环境规制强度的差别源于内生性的收入差异，而 B 和 C 地区之间的环境规制差异主要源于竞争性策略行为的影响。



注：虚线表示污染密集型行业劳动力的流动方向，实线是地区间环境规制差异的来源。

图1 环境规制差异与污染密集型行业劳动力流动

根据图1，企业行为可以归结为两类：一是选址效应，B和C地区较低的环境规制强度为污染密集型企业的进入提供良好条件，即新企业进入引致的就业效应；二是迁移效应，A地区的被规制企业会选择迁移到邻近的低环境规制地区，即企业迁移引致的就业效应。强制性的门槛性的环境规制政策会对企业选址产生重要影响。而企业在迁移成本的约束下会选择迁移到邻近的低环境规制地区，形成越界的临近就业。基于上述讨论，提出本文的第一个研究假设：

研究假设1：一个地区环境规制强度的变化会对邻近其它地区的劳动力需求产生明显的溢出效应。

2、地方政府竞争的动态影响机制

在现实中，一个地区的环境规制强度不仅受到来自于相邻地区环境规制强度变化的影响，而且这种影响是相互的、动态的。根据图1，策略性的竞争行为更多地经济发展相对较低的B和C地区间发生，A地区往往在环境规制中充当领先者的角色，因为其提升环境规制强度的内生动力更强。但是这并不意味着A不参与B和C的竞争，B和C的竞争策略也会影响A地区提升环境规制强度的动力。表1中，地区 α 和 β 间的环境规制共有四种策略性选择行为，其中（提高，提高）和（降低，降低）为一致性的策略行为，（提高，降低）和（降低，提高）为差异化的策略行为。

		β 地区	
α 地区		(提高, 提高)	(降低, 提高)
		(提高, 降低)	(降低, 降低)

第一种情形（降低，降低）的策略行为动机在于通过降低地区环境规制强度来吸引潜在的企业投资或就业提升，前提是地方政府认为较低的环境规制的确构成区别于其他地区的比较优势。首先， α 地区会有这种考虑以及做出相应的行为，当 β 地区看到 α 地区该行为之后，为了与 α 地区竞争潜在资源，同样会选择降低环境规制强度。当 α 地区行动， β 地区不行动的时候，根据前文理论分析的选址效应和邻近就业效应， α 地区具有吸引投资和增进就业的概率，而 β 地区处于比较劣势地位。但是，如果 β 地区做出同样的行动， α 地区基于降低环境规制所产生的竞争优势就会消失。两个地区可能进入所谓的“竞争向下”的环境规制局面，进而带来两地区污染密集型行业劳动力需求的整体上升。尤其是，当存在一个额外的地区 γ 基于内生要求来首先提高自身环境规制强度的话，这种地区间的竞争效应会更加明显，因为 α 和 β 地区进行竞争的目的在于吸引投资和增进就业，而 γ 地区提高环境规制强度所产生的就业外溢效应，给这些地区提供了更为直接的竞争动机。此时，劳动力流动主要在 γ 地区和 α 和 β 地区之间发生，而 α 和 β 地区之间并不明显。

第二种情形（提高，提高）的策略行为动机主要有：一是提高环境规制对自身的经济发展有利。如果地方政府认为提高环境规制的强度能够更好地满足居民的良好环境需求，并且会对本地产业结构的绿色转型产生倒逼效应（原毅军、谢荣辉，2014），那么该地区就具有提升环境规制强度的内生动力。二是在环境管理体制趋于集中，地方环境规制的自主性被收紧的条件下， α 和 β 地区面临着同样的垂直管理和共同提升环境规制约束的压力。三是 α 和 β 地区同属于高收入地区，具有同样的提高环境规制强度的内生要求。尤其是当两个地区的地方政府面临着共同的环境规制激励时，“竞争向上”的环境规制特征就会呈现，污染密集型企业基于污染避难所选址产生的选址效应和邻近迁移效应就会被打破。这意味着污染密集型行业在严格环境规制的约束下就会降低整体的劳动力需求。 α 地区环境规制的增强在减少本地区污染密集型行业劳动力需求的同时，会对邻近 β 地区的环境规制强度存在竞争向上的激励，进而影响 β 地区的污染密集型行业的劳动力需求；因此，在（提高，提高）的竞争性环境规制策略行为下，环境规制的负向劳动力需求效应将更加明显。

第三种是差别化竞争策略（提高，降低）。这种行为的动机比较明显， β 地

区实施低环境规制的目的在于吸纳高环境规制 α 地区的劳动力溢出。这种竞争策略在图 1 中的 A 地区和 B 地区或 A 地区和 C 地区之间比较容易产生,而在 B 地区和 C 地区之间,这种策略性行为不稳定,即并非均衡解。

第四种是差别化竞争策略(降低,提高)在环境规制的竞争中不太可能发生,这种策略行为的选择是独立于地区竞争关系的一种差异化行为。

基于上述讨论,可以得出本文的第二个研究假设:

研究假设 2: 环境规制竞争会直接影响地区环境规制差异下的劳动力需求溢出。

三、实证框架与回归结果分析

(一) 计量模型设定

本研究构建两个待估的计量模型,其中第一个模型不考虑环境规制地方竞争的影响,设定如下:

$$ld_{it} = \alpha + \beta_0 \ln regu_{it} + \sum_j \beta_j x_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

为了将环境规制竞争纳入分析框架,假设一个地区的环境规制强度服从以下方程:

$$\ln regu_{it} = \rho \sum_{j=1}^n w_{ij} \ln regu_{jt} + \sum_j \gamma_j z_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中 ρ 表示一个地区环境规制强度对相邻地区加权环境规制强度变动的反应程度,即地区环境规制空间相关性的强弱。 ρ 越大表示地区间的环境规制相关性越强, ρ 符号为正表明地区间的环境规制为一致性竞争策略,符号为负则表明地区间的环境规制采取差异化的竞争策略。

(二) 数据说明

本文数据来自 1999-2011 年全国 30 个省份(不含港、澳、台及西藏地区)分省分工业行业数据,工业行业数据主要来自《中国工业经济统计年鉴》,各省份的经济变量主要来自各年的《中国统计年鉴》,环境数据来自《中国环境年鉴》。由于工业经济统计 1999 年之前与之后的统计口径不一致,1999 年之前是乡及乡以上独立核算的工业企业数据,1999 年及之后统计的是国有及规模以上非国有企业的数,所以我们选择 1999 年及之后的数据,该时期也是中国环境规制强度急剧变化的时期。但是由于 2012 年《中国工业经济统计年鉴》并没有提供分省分工业行业的就业信息,本研究样本只能是 1999-2011 年。我们在《中国工业

经济统计年鉴》提供的 27 个工业行业里确定污染密集型行业，然后计算污染密集型行业的加总指标。

（三）变量定义

（1）环境规制强度。根据王勇和李建民（2015）关于环境规制测度方法的讨论，构建地区层面的环境规制强度指标：

$$regu_{st} = \frac{SI_{st}}{TE_{st}} = \frac{I_{st}/I_t}{\sum_j SE_{sjt}/j} \quad (7)$$

$SI_{st} = I_{st}/I_t$ 是 S 地区第 t 年工业污染治理投入的无量纲化结果， I_{st} 是 S 地区第 t 年工业污染治理投入的总和，包括“三同时”环保投资、工业污染源治理投资和工业废气、废水的污染治理设施运行费用， I_t 是全国各地区第 t 年工业污染治理投入总和的均值； $TE_{st} = \sum_j SE_{sjt}/j$ 是 S 地区第 t 年多种污染物排放加总的

综合污染排放水平，其中 $SE_{sjt} = E_{sjt}/\bar{E}_j$ 表示 S 地区第 t 年无量纲化后的 j 种工业污染物排放， E_{sjt} 是 S 地区第 t 年 j 种工业污染物的排放量， \bar{E}_j 是各地区第 t 年 j 种工业污染物排放量的均值。

污染治理投入大致可以划分为三类：（1）工业污染治理投资，主要用于对工业污染源的治理，其中部分来源于排污费的返还，属于“事后治理”；（2）预防性的污染治理投入，包括“三同时”政策和环境影响评价，但是环境影响评价所申请的环保投资尚未真正付诸实施，这里仅包括“三同时”污染治理投资，属于“事前治理”；（3）清洁生产投入，主要体现为企业污染治理设施的资本投资和运行费用，由于企业的污染治理投资被包含在工业污染治理投资中，因此使用企业废水和废气污染治理设施的运行费用来代替。根据各种污染治理投入，按照上述同样的方法，即得到“事后治理”投入强度 inv 、“事前治理”投入强度 sts 和清洁生产投入强度 $qjsc$ 三种污染治理指数。

（2）劳动力分布。环境规制对劳动力地区分布的影响实际上是通过影响污染密集型行业的分布来实现的。一些研究直接采用行业就业人数或行业就业份额来衡量劳动力在地区分布上的变化（Kahn & Mansur, 2013）。这种测度存在一

定的不合理性，如果某一行业比如说煤炭行业呈现一定的衰落特征，表现为该行业整体就业吸纳能力的减少，那么某一地区行业就业份额的下降就可能是一种整体的变化趋势，而不能够反映高环境规制地区与低环境规制地区的差别。为了消除这种影响，我们采用区位熵的测度方法来说明劳动力分布的变化：

$$ld_{it}^k = \frac{x_{it}^k / \sum_{k=1}^m x_{it}^k}{\sum_{i=1}^n x_{it}^k / \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^n x_{it}^k}, (i = 1, 2, 3, \dots, n; k = 1, 2, 3, \dots, m) \quad (8)$$

其中， x_{it}^k 是 t 期 i 地区 k 行业的就业人数， ld_{it}^k 使用 t 期 i 地区 k 行业的就业人数占本地区 m 个行业总计就业人数的份额与全国 k 行业就业人数占全国 m 个行业总计就业人数的份额之比，用来表示本区域 k 行业就业份额相对于全国该行业整体水平的变化。

(3) 其它控制变量。在现有文献的基础上 (Greenstone, 2002; Kahn & Mansur, 2013)，本文在回归中包含以下变量：①地区的税收水平 (taxrate)。较高的税收压力不利于企业利润最大化和吸纳相应的劳动力，使用地区税收收入占 GDP 的比重来表示。②地区产业结构 (struc)。表示地区经济发展对工业部门劳动力的吸纳程度，使用第二产业产值占 GDP 的比重来衡量。③人均 GDP 增长率 (gdpzz)。反映整体经济发展状况对劳动力的需求。④交通密度 (dens)。反映一个地区的基础设施水平，计算方法为 (内河运输里程+铁路运输里程+公路运输里程) / 地区土地面积。⑤受教育程度 (edu)。表示地区的人力资本水平，使用各地区人均受教育年限来计算。⑥工资水平 (wage)。表示地区的劳动力成本水平，以各地区城镇单位的平均工资水平进行测度。各变量测度描述性的统计分析见表 2。

表 2 各变量的描述性统计

变量	样本数	平均值	标准差	最小值	最大值
ld	390	1.3158	0.5587	0.3603	2.6929
lnregu	390	-0.9029	0.4918	-2.2387	0.5120
lnwage	390	9.7559	0.4529	8.8076	11.0066
struc	390	45.8301	7.7733	19.7355	61.1767
edu	390	7.4150	5.1931	1.8300	35.0000
lndens	390	-0.7547	0.9040	-3.8065	0.8521
gdpzz	390	13.7026	4.6197	-3.9385	46.1321
taxrate	390	8.0334	2.5527	2.2210	18.4980

（四）空间权重设定和空间相关性检验

本文使用了邻接矩阵和三种类型的经济距离空间矩阵作为本文的空间权重矩阵。本文计算了 1999-2011 年中国 30 个省份劳动力流动指数的全局 Moran' I 指数，发现 Moran' I 指数均显著为正值，这说明中国各地区间的劳动力流动指数存在着明显的正向空间相关性。且该指数值呈明显的逐年上升状态，这说明各地区污染密集型行业劳动力分布的空间相关性在逐步增强。同时根据 Moran 散点图可以发现大部分地区与其邻近地区呈现相似的集群特征，污染密集型行业就业较高的 Id 指数和较低的 Id 指数均呈现趋于集中的特征。

（五）基准回归结果分析

首先对空间杜宾模型进行 Hausman 检验以确定采用固定效应还是随机效应模型，之后如果选择采用固定效应模型，则按照 Lee 和 Yu（2010）的方法将固定效应进行转换再估计。表 3 是基于邻近权重和经济距离权重的空间杜宾模型回归结果。基于各种空间权重的估计结果显示，表征地区污染密集型行业就业集聚的空间自回归系数 ρ 均为正，但是除了 GDP 权重之外，基于邻近和其它经济距离权重的回归系数均显著，这说明邻近就业效应的真实存在，同时回归系数也说明了地区间一致性环境规制竞争策略的存在。

自变量系数的估计值不仅包括自变量对因变量的直接效应，还包括“反馈效应”的影响。只有在空间计量模型自变量的系数估计值中去除反馈效应才能得出自变量真实的直接效应估计值，通过分解也可以得到自变量的间接效应。从表 3 的回归结果可以看出，除了以人均 GDP 反映的经济距离空间权重之外，基于其他各种空间权重矩阵的估计结果均显著为正，这说明本地区的环境规制对本地区的污染密集型行业就业并未产生显著的负面影响。地区环境规制的提高会同时带来就业损失和就业创造，治污活动等引致的绿色就业岗位对原有的“棕色”就业岗位具有一定的替代作用。赵连阁等（2014）将工业污染治理投资引致的劳动力需求效应表现在两个方面：企业竞争力的正向就业效应和企业生产规模的负向就业效应，因此，本地区环境规制的劳动力需求效应取决于这两种效应的叠加结果，这可能是表 3 中环境规制直接影响不显著的原因。

但是，邻近地区的环境规制对本地区污染密集型行业的就业具有显著的负向效应，并且 ρ 的估计结果表明地区间环境规制采取的是一致性的环境规制竞争

策略，这意味着不管邻近地区采取“竞争向下”还是“竞争向上”的策略，均会对本地区污染密集型行业的劳动力需求产生负面影响。“竞争向下”行为的负面就业效应主要表现在邻近地区对本地区相应资本投资的冲击和“挤占”。而“竞争向上”策略的负向影响主要来源于两个方面：一是邻近地区环境规制增强导致本地区采取与之一致的环境规制策略，进而增强本地区的环境规制强度，进一步对本地区污染密集型行业的就业产生更大的影响；二是由于邻近地区环境规制的增强会降低本区域污染密集型行业的集聚优势，进而对本地区污染密集型行业吸纳劳动力的能力产生负面影响。

除此之外，其他的一些结果也值得注意。影响本地区污染密集型行业劳动力需求的诸多因素中，仅有本地区人力资本水平对污染密集型行业就业产生负向的显著影响，说明人力资本水平的整体提升会减少污染密集型行业的就业。可以从两个角度去解释这种现象：一方面人力资本整体水平较高地区的人均受教育程度较高，对于工作岗位的要求也通常较高，而污染密集型行业整体劳动力的受教育程度较低，因此，从供给的角度来讲，人力资本水平的提高会降低污染密集型行业的就业；另一方面，人力资本水平较高的地区通常经济发展水平较高，产业结构也相对较优，第二产业的比重趋于缩小，相应地，污染密集型行业的劳动力需求也在减少。

邻近地区第二产业比重较高也会增加本地区污染密集型行业的劳动力需求。通常工业的发展会呈现一定的区域集中特征，邻近地区第二产业的发展会对本地区产生一定的溢出效应，进而增强本地区污染密集型行业吸纳劳动力的能力。

表 3 模型的极大似然估计结果（整个工业部门）

空间权重	\tilde{W}_{ij}	w_{ij}^{gdp}	w_{ij}^{pop}	w_{ij}^{dgdg}
<i>ln regu</i>	0.0393 [*] (0.0209)	0.0375 [*] (0.0205)	0.0437 ^{**} (0.0206)	0.0363 (0.0231)
<i>ln wage</i>	0.1553 (0.1276)	0.0549 (0.1209)	0.3464 ^{***} (0.1138)	0.1787 (0.1346)
<i>struc</i>	0.0000 (0.0024)	0.0004 (0.0024)	-0.0004 (0.0024)	0.0013 (0.0027)
<i>edu</i>	-0.0187 ^{***} (0.0060)	-0.0193 ^{***} (0.0058)	-0.0237 ^{***} (0.0060)	-0.0198 ^{***} (0.0067)
<i>ln dens</i>	-0.0535 (0.0515)	-0.0535 (0.0503)	0.0222 (0.0475)	-0.0336 (0.0545)
<i>gdpzz</i>	0.0001 (0.0019)	0.0005 (0.0018)	0.0010 (0.0018)	0.0013 (0.0020)
<i>taxrate</i>	0.0069 (0.0084)	0.0061 (0.0082)	-0.0031 (0.0082)	0.0020 (0.0091)
<i>Wln regu</i>	-0.1060 ^{**} (0.0439)	-0.0952 ^{**} (0.0409)	-0.0964 ^{***} (0.0295)	-0.0844 ^{**} (0.0361)
<i>Wln wage</i>	0.0757 (0.1396)	0.2298 [*] (0.1326)	-0.1180 (0.1241)	0.1362 (0.1422)
<i>Wstruc</i>	0.0178 ^{***} (0.0045)	0.0132 ^{***} (0.0040)	0.0181 ^{***} (0.0035)	0.0059 (0.0037)
<i>Wedu</i>	-0.0229 ^{**} (0.0099)	-0.0189 ^{**} (0.0088)	-0.0072 (0.0074)	-0.0181 [*] (0.0093)
<i>Wln dens</i>	-0.0420 (0.0704)	-0.0282 (0.0692)	-0.1426 ^{**} (0.0565)	0.0033 (0.0685)
<i>Wgdpzz</i>	0.0045 (0.0027)	0.0037 (0.0026)	0.0021 (0.0024)	0.0034 (0.0025)
<i>Wtaxrate</i>	0.0187 (0.0170)	0.0102 (0.0155)	0.0311 ^{**} (0.0146)	0.0093 (0.0146)
ρ	0.4111 ^{***} (0.0548)	0.3896 ^{***} (0.0550)	0.3401 ^{***} (0.0449)	0.2147 ^{***} (0.0518)
Hausman 检验	0.12	-2.32	-55.53	-116.76
固定/随机	固定效应	随机效应	随机效应	随机效应
logL	162.6774	168.656	148.283	174.2844
R ²	0.2797	0.2488	0.2182	0.1127
N	390	390	390	390

(六) 稳健性检验

1.剔除采矿部门。本文去除劳动力需求弹性和空间依赖性较小的采矿业，仅以制造业和公用事业部门中的污染密集行业为基础来重新计算劳动力流动指数 ld ，然后进行同样的空间杜宾模型估计。

2.空间 GMM 估计。为了进一步控制环境规制可能与地区劳动力需求存在的双向因果关系及遗漏变量带来的内生性偏误，本文采用空间 GMM 方法来尝试解决可能存在的内生性问题。

3.时间段子样本。张文彬等（2010）的研究表明，在 2004-2008 年间，随着

科学发展观的不断深入，环境绩效考核作用不断强化和考核体系的调整，环境规制的省际竞争发生了明显的转变，竞争行为逐步形成“标尺效应”。为此，我们将研究样本选定在 2005-2011 年进行子样本回归。

根据上述的稳健性检验结果来看，邻近地区的环境规制对本地区污染密集型行业劳动力需求具有显著的负向效应，本地区的环境规制对本地区污染密集型行业的劳动力需求影响不显著，这与基准回归结果相一致，并且溢出效应显著高于基准回归结果。

（七）直接效应与间接效应

分别基于邻近权重和人均 GDP 权重来考察环境规制对污染密集型行业就业影响的直接效应、间接效应和总效应，见表 4。从直接效应的估计结果来看，环境规制对本地区污染密集型行业的劳动力需求并没有产生显著影响，这与表 3 的估计结果一致。工资水平、产业结构、人力资本水平、基础设施水平以及 GDP 增长率均是影响地区污染密集型行业就业吸纳能力的重要因素。所以，地区环境规制对污染密集型行业就业的影响主要表现在邻近地区环境规制的空间溢出效应上。溢出效应反映的是样本中所有邻近地区累积的空间溢出效应。以邻近空间权重为例，环境规制的空间溢出效应平均为-0.1399，说明周边地区环境规制强度的一致性提高或降低将会对本地区污染密集型行业的劳动力需求产生较大的负向就业溢出效应。而且大部分的省区都位于高-高和低-低象限，说明大部分地区采用的是提高-提高或降低-降低的竞争策略。一个地区提高环境规制强度可能对本地区带来的影响并不明显，但是它会诱使相邻地区同样提高环境规制强度，这一方面会促使地区环境规制强度呈现竞争向上的态势，提高整体环境规制的强度，进而对本地区污染密集型行业的影响增大；另一方面，相邻地区环境规制强度的竞争向上态势抑制了污染密集型企业邻近迁移和邻近就业的实现，因此，整体而言，地方政府间的一致性竞争策略对污染密集型行业就业的负面影响较大。

同时，基于经济距离空间权重的溢出效应和总效应均大于基于邻近权重的估计系数，说明经济距离对环境规制溢出效应的影响更加明显。并且基于所有污染密集型工业行业计算的劳动力流动指数 Id 为解释变量的溢出效应估计系数要大于去除采矿业后的 Id ，这说明环境规制的空间溢出效应对采矿业的影 响比制造业要明显。这主要是因为采矿业对于资源禀赋地区的依赖，很难进行迁移，而

制造业的迁移弹性相对较大,一个区域环境规制的增强可能会导致污染密集型行业就业在较低环境规制地区产生,而采矿类行业这种变化的可能性就很小,溢出效应反映的是样本中所有邻近地区的累积空间效应,所以环境规制对采矿类行业就业的空间溢出效应会更加显著。

表 4 直接效应、溢出效应和总效应

被解释变量 空间权重	<i>ld</i> (整个工业部门)		<i>ld</i> (制造业和公用事业部门)	
	\tilde{w}_{ij}	w_{ij}^{gdp}	\tilde{w}_{ij}	w_{ij}^{gdp}
直接效应				
<i>ln regu</i>	0.0279 (0.0219)	0.0271 (0.0214)	-0.0080 (0.0203)	-0.0081 (0.0201)
<i>ln wage</i>	0.1722 (0.1208)	0.0855 (0.1145)	-0.1921* (0.1079)	-0.2361** (0.1048)
<i>struc</i>	0.0022 (0.0024)	0.0021 (0.0024)	0.0117*** (0.0023)	0.0114*** (0.0022)
<i>edu</i>	-0.0226*** (0.0057)	-0.0228*** (0.0055)	-0.0122** (0.0051)	-0.0113** (0.0051)
<i>ln dens</i>	-0.0600 (0.0501)	-0.0582 (0.0486)	-0.1196*** (0.0444)	-0.1090** (0.0444)
<i>gdpzz</i>	0.0006 (0.0019)	0.0009 (0.0018)	0.0032* (0.0017)	0.0034** (0.0017)
<i>taxrate</i>	0.0099 (0.0088)	0.0080 (0.0086)	-0.0064 (0.0081)	-0.0075 (0.0080)
溢出效应				
<i>ln regu</i>	-0.1439** (0.0688)	-0.1236** (0.0611)	-0.2236*** (0.0697)	-0.1888*** (0.0610)
<i>ln wage</i>	0.2272 (0.1517)	0.3884*** (0.1402)	0.4002*** (0.1407)	0.5439*** (0.1324)
<i>struc</i>	0.0283*** (0.0069)	0.0204*** (0.0056)	0.0125* (0.0068)	0.0070 (0.0055)
<i>edu</i>	-0.0492*** (0.0156)	-0.0408*** (0.0136)	-0.0138 (0.0150)	-0.0099 (0.0128)
<i>ln dens</i>	-0.1081 (0.0963)	-0.0806 (0.0900)	0.0590 (0.0921)	0.0448 (0.0863)
<i>gdpzz</i>	0.0068* (0.0038)	0.0057 (0.0035)	-0.0029 (0.0038)	-0.0044 (0.0034)
<i>taxrate</i>	0.0341 (0.0267)	0.0190 (0.0231)	0.0020 (0.0262)	-0.0185 (0.0224)
总效应				
<i>ln regu</i>	-0.1160 (0.0802)	-0.0965 (0.0723)	-0.2316*** (0.0807)	-0.1969*** (0.0718)
<i>ln wage</i>	0.3994*** (0.1204)	0.4739*** (0.1132)	0.2081* (0.1191)	0.3079*** (0.1108)
<i>struc</i>	0.0304*** (0.0080)	0.0224*** (0.0066)	0.0242*** (0.0080)	0.0184*** (0.0065)
<i>edu</i>	-0.0718*** (0.0164)	-0.0636*** (0.0146)	-0.0260 (0.0160)	-0.0213 (0.0140)
<i>ln dens</i>	-0.1681* (0.0975)	-0.1389 (0.0901)	-0.0606 (0.0944)	-0.0642 (0.0873)
<i>gdpzz</i>	0.0074* (0.0041)	0.0066* (0.0038)	0.0004 (0.0041)	-0.0010 (0.0038)
<i>taxrate</i>	0.0440 (0.0295)	0.0270 (0.0259)	-0.0045 (0.0291)	-0.0260 (0.0253)

(八) 进一步分析

表 5 是环境规制方式异质性效应的检验结果,被解释变量是以制造业和公用事业部门污染密集型行业为基础计算的劳动力流动指数 *ld*,环境规制方式包含

“事前”“事后”和清洁生产投入三种不同的环境治理手段。为了考察不同空间权重的影响，我们分别汇报了基于地理距离和经济距离权重的回归结果。从回归结果来看，污染密集型行业劳动力分布的空间相关性较高，并且均显著。本文进一步关注不同环境规制手段的影响，工业污染治理投资代表的“事后”规制强度和污染治理设施运行费用代表的清洁生产投入的提升均能够增加本地区的污染密集型行业的劳动力需求，这说明污染治理投资增加带来的劳动力需求效应要高于其对生产活动所产生的挤出效应，而邻近地区“事后”规制和清洁生产投入强度的增加并不会对本地区的劳动力需求产生明显的影响，这也说明了这两种规制手段不会通过企业迁移和选址产生就业溢出效应。而“事前”环境规制强度的提升对本地区劳动力需求的影响并不显著，但是邻近地区“事前”环境规制强度的提升对本地区污染密集型行业劳动力需求产生显著的负向影响，这主要源于一致性竞争策略的影响，同时也表明了“门槛”性的环境规制的确会产生就业的空间溢出效应。

表 5 环境规制方式的异质性效应

环境规制	“事后”规制		清洁生产投入		“事前”规制	
	\tilde{w}_{ij}	w_{ij}^{gdp}	\tilde{w}_{ij}	w_{ij}^{gdp}	\tilde{w}_{ij}	w_{ij}^{gdp}
$\ln regu$	0.0281** (0.0143)	0.0268* (0.0143)	0.0262* (0.0153)	0.0259* (0.0154)	-0.0007 (0.0106)	-0.0015 (0.0106)
$W \ln regu$	-0.0136 (0.0287)	-0.0182 (0.0268)	-0.0438 (0.0340)	-0.0405 (0.0329)	-0.0968*** (0.0225)	-0.0871*** (0.0207)
ρ	0.4786*** (0.0536)	0.4457*** (0.0533)	0.4754*** (0.0537)	0.4399*** (0.0536)	0.4645*** (0.0540)	0.4291*** (0.0538)
Hausman 检验	-11.46	55.53	-11.05	-17.11	-15.90	17.55
随机/固定	随机效应	固定效应	随机效应	随机效应	随机效应	固定效应
logL	203.9953	289.8797	204.3161	203.7345	211.4298	296.7128
R ²	0.3706	0.3877	0.3717	0.3878	0.3904	0.4066
N	390	390	390	390	390	390

表 6 是分别基于邻近权重和 GDP 权重估计的不同环境规制方式：“事后”规制、“事前”规制和清洁生产投入的直接、间接和总的劳动力需求效应。可以看出，本地区的“事后”规制即工业污染治理投资会显著地增加本地区污染密集型

行业的劳动力需求，而邻近地区“事后”的环境规制对本地区劳动力需求的影响并不显著；清洁生产投入对本地区和邻近地区污染密集行业劳动力需求的影响均不明显；“事前”环境规制对污染密集型行业劳动力需求的影响主要表现在邻近效应上，即邻近地区的“三同时”政策会显著地降低本地区污染密集型行业的劳动力需求，因此，环境规制引致的空间就业溢出主要体现为“门槛性”环境规制政策的影响上。

表 6 不同环境规制方式的直接效应、间接效应和总效应

环境规制 空间权重	“事后”规制		“事中”规制		“事前”规制	
	\tilde{w}_{ij}	w_{ij}^{gdp}	\tilde{w}_{ij}	w_{ij}^{gdp}	\tilde{w}_{ij}	w_{ij}^{gdp}
直接效应	0.0276* (0.0153)	0.0255* (0.0153)	0.0212 (0.0165)	0.0213 (0.0162)	-0.0148 (0.0114)	-0.0140 (0.0113)
间接效应	-0.0007 (0.0491)	-0.0108 (0.0433)	-0.0561 (0.0585)	-0.0485 (0.0522)	-0.1700*** (0.0412)	-0.1432*** (0.0349)
溢出效应	0.0269 (0.0574)	0.0147 (0.0516)	-0.0349 (0.0673)	-0.0272 (0.0604)	-0.1848*** (0.0478)	-0.1572*** (0.0414)

三、主要结论和政策启示

(一) 主要结论

本文主要得出如下结论：一是污染密集型行业劳动力需求的空间依赖性显著存在，企业选址和企业越界迁移是环境规制影响污染密集型行业劳动力需求溢出的主要途径。邻近地区一致性的环境规制竞争策略会在整体上对本地区污染密集型行业的劳动力需求产生不利的影 响。二是邻近地区的“事后”规制和“事中”规制并不会产生显著的劳动力需求溢出，而“门槛”型的“事前”规制将产生显著的负向劳动力需求溢出。

(二) 政策启示

1. 环境规制与经济发展之间的权衡在中国大部分地区将明显存在，政府间的一致性竞争策略会将加剧环境规制与污染密集型行业劳动力需求的矛盾抉择；

2. 在环境规制引致劳动力需求溢出的过程中，污染密集型行业的重新选址和企业邻近迁移将带来污染的转移和扩大，可能产生的污染风险需要考虑和防范；

3. 环境规制事权的集中趋势虽然有助于污染排放的减少，“棕色”就业比重较大的地区面临着明显的就业压力。但是清洁生产和事后治理的环境规制模式并不会产生明显的劳动力需求溢出效应，这能为环境保护与就业相抉择情形下环境规制政策选择提供一定的政策参考。

四、汇报点评

文章主要研究了地区的环境规制差异以及产生的相互竞争对各地区劳动力流动的影响，对我国要实现经济和环境协同发展的要求具有现实意义。文章分析了存在地区间的环境规制差异的来源，一是收入水平不同带来得而内生性差异，表现为收入水平提升所产生的自愿规制以及政府迫于民众要求而实施的被动规制。二是地方政府基于自身利益考虑的策略性环境规制，表现为污染外部性出现的搭便车行为和维护本地区企业竞争优势去降低环境规制强度的行为。一个地区环境规制的变化会产生选址效应和迁移效应两种企业行为，因此会对邻近其他地区的劳动力需求产生明显的溢出效应。由于地区间的环境规制的变化会相互影响，具体产生四种策略行为，这种环境规制竞争直接影响了不同地区的劳动力需求。文章研究主要采用了空间杜宾模型，根据回归结果发现邻近地区的环境规制对本地区污染密集型行业的就业具有显著的负向效应，并且 ρ 的估计结果表明地区间环境规制采取的是一致性的环境规制竞争策略。在稳健性检验中，发现邻近地区的环境规制对本地区污染密集型行业劳动力需求具有显著的负向效应，本地区的环境规制对本地区污染密集型行业的劳动力需求影响不显著，这与基准回归结果相一致，并且溢出效应显著高于基准回归结果。最后又对环境规制方式的异质性进行分析，发现邻近地区的“三同时”政策会显著地降低本地区污染密集型行业的劳动力需求，环境规制引致的空间就业溢出主要体现为“门槛性”环境规制政策的影响上。最后作者认为中国大部分地区明显存在环境规制与经济发展之间的权衡，要考虑污染密集型行业的重新选址和企业邻近迁移将带来污染的转移和扩大所可能产生的污染风险。文章整体结构很完整，前面的理论分析部分主要分析了环境规制对企业的影响，借企业的选址和迁移变化去反应对劳动力的需求。以及后面的实证部分，都值得借鉴学习。

五、个人感想

目前较少有人从空间溢出的角度来研究环境规制与就业之间的关系，本文较为全面地研究了地方政府的策略性互动所引发的环境规制对就业的空间溢出效应，在实证方面的研究内容较为详实，但理论部分略有欠缺。本文采用了几种不同的稳健性检验的方法对基准回归结果进行检验，且作者基于环境规制异质性的视角来做了进一步的研究分析，对于政府制定环境规制强度具有一定的政策参考价值。本文对于我个人写论文来讲具有一定的借鉴意义，一方面研究环境规制对就业的空间溢出效应的文献比较少，且大部分研究正如本文一样仅仅考虑了环境

规制对就业的规模效应,没有考虑到环境规制变动对就业结构和就业质量的影响,这也是我所要进一步研究的部分。另一方面,本文的理论分析部分较为薄弱,有待进一步的加强和梳理,但本文的实证分析部分较为全面,值得参考与借鉴。