

环境规制对劳动需求的影响测算与机制检验

——来自山东省造纸行业的准自然实验

杜雯翠 张晓旋*

摘要:环境规制是否会抑制劳动需求,现有研究尚无定论。造纸业是制造业中的高污染排放行业,也是近些年来环境规制力度不断加强的重点减排行业。本文以2003年山东省发布的《山东省造纸工业水污染排放物标准》作为外生政策,以全国28个省份927家造纸企业为样本,基于2001—2007年中国工业企业数据库,运用倾向性匹配倍差法评估这一政策对造纸企业劳动需求的影响。研究发现,政策出台显著减少了山东省造纸企业的劳动需求,环境规制对劳动需求的这种负面冲击主要体现在对非国有企业的影响上,对国有企业的影响不大。机制检验表明,环境规制对劳动需求的抑制作用主要通过替代效应,而不是需求效应实现的,即《标准》的出台迫使企业增加资本和技术投入,替代了大量的普通劳动力。因此,应当理性看待环境规制对劳动需求的短期抑制,通过精准化、阶段化、结构化环境规制和配套措施的制定与实施,实现环境治理与就业稳定的“双重红利”。

关键词:环境规制;劳动需求;造纸行业;PSM-DID

一、引言

就业,民生之所求;环保,发展之所系。党的十八大以来,各级政府对生态环境保护的重视程度逐渐提高,各类环境规制措施纷纷出台。虽然环境监管带来了生态环境质量的改善,企业生产效率的提升,但也对经济产生了一些负面影响。其中最为突出的负面作用就是对就业的影响,一些企业由于无法转型或升级而被淘汰,使得劳动者由于暂时无法掌握新的劳动

*杜雯翠(通讯作者),首都经济贸易大学经济学院,邮政编码:100070,电子信箱:duwencui@cueb.edu.cn;张晓旋,首都经济贸易大学经济学院,邮政编码:100070,电子信箱:jobzhangxiaoxuan@163.com。

本文系国家自然科学基金青年项目“不同企业生命周期下环境行政处罚的治理效应研究:微观机制与政策选择”(72003131)、教育部人文社会科学研究规划基金项目“混改背景下企业环境行为的异化选择与微观机理研究”(20YJA790009)、首都经济贸易大学北京市属高校基本科研业务费专项资金(QNT202006)的阶段性成果。感谢匿名审稿专家的宝贵修改建议,文责自负。

技能而失业。实现就业与环保的双赢,既是关系生态环境保护是否经济可行的关键环节,也是关乎就业是否可持续的重要因素。

环境规制与劳动需求的关系一直以来都是学术界关注的话题,然而至今没有定论。一些研究认为更为严格的环境规制会促进劳动需求,可以实现环境规制与促进就业的“双赢”(Bezdek et al., 2007; 陈媛媛, 2011; 孙文远、周寒, 2020), 一些研究认为环境规制会抑制劳动需求,造成大量失业(Nielsen et al., 1995; Greenstone, 2002), 还有研究认为环境规制与劳动需求之间并没有关系(Morgenstern et al., 2002; 崔广慧、姜英兵, 2019)。之所以会出现如此相异的结论,与行业特点存在很大关联。每个行业都有其自身的生产工艺和技术特点,也处于不同的发展阶段,环境规制作用的路径和机制不尽相同,因此企业被规制后的行为选择不同,对劳动需求的影响自然不同。由此可见,针对特定行业研究环境规制对劳动需求的影响是十分必要的,国外已有研究进行了尝试(Rolf & Arivid, 1997; Morgenstern et al., 2002),但国内这类文献并不多见。

针对特定行业研究环境规制对劳动需求影响的文献不约而同地选择了造纸业,因为造纸业是传统用水大户,也是造成水污染的重要污染源之一。目前,我国造纸业污水排放量占全国的10%~20%,排放污水中化学需氧量(COD)排放量约占全国的40%~45%,且自2000年有统计数据至今,污染排放量一直居于行业前三^①。而在中国造纸行业中,不论从企业个数还是产量,山东省均稳居首位。自“九五”规划以来,山东省造纸业产量与效益增速年均超22%和30%,连续19年居全国首位(赵振东、高兴杰, 2020)。在2018年发布的中国造纸业企业20强中,山东省仍以7家企业稳居第一。另一方面,山东造纸业逐步实施更加严格的环保排放标准,2003年,山东省率先发布了地方行业标准《山东省造纸工业水污染排放物标准》(以下简称《标准》),分阶段提高山东省造纸业污染排放标准。表1比较了山东省与全国的造纸业污染排放限值,可以看出,山东省每类纸制品的污染排放标准都远高于全国统一标准。

表1 山东省与全国造纸业标准的COD_{Cr}排放限值比较 (单位:mg/L)

年份 类别	山东			全国		
	2003—2006年	2007—2009年	2010年之后	2001年	2008年	
					现有企业	新建企业
木浆	300(本色)	150(本色)	120(本色)	350(本色)	200	100
	350(漂白)	200(漂白)	120(漂白)	400(漂白)		
草浆	380(本色)	250(本色)	120(本色)	400(本色)	150	90
	420(漂白)	300(漂白)	120(漂白)			
废纸	100(本色)	100(本色)	100(本色)	450(漂白)	120	
	150(脱墨)	150(脱墨)	100(脱墨)			
商品浆	100	100	100	100	100	80

注:根据国家与地方标准整理而得。

①数据来源:生态环境部历年公布的《中国环境统计年报》。

《标准》实施后,山东造纸业的水污染得到有效控制,水环境质量明显提升。政策第一阶段实施后,2007年山东省造纸工业COD排放量12.2万吨,较2000年COD排放量减少了59.5%,占总工业COD排放量的比例减少了15.6%,政策效应显著。然而,环境规制在治理污染排放方面发挥显著作用的同时,也会给企业生产带来巨大的成本压力,进而影响到企业的劳动需求。《标准》的实施在降低污染排放的同时,是否抑制了劳动需求,是否实现了减排与稳就业的双赢?这个问题的回答不仅是对《标准》实施效果的检验,更可以为未来《标准》及其他行业环境规制的制定与实施提供重要借鉴。

因此,本文以2003年山东省发布的《山东省造纸工业水污染排放物标准》作为外生政策,以全国28个省份927家造纸企业为样本,基于2001—2007年中国工业企业数据库,运用倾向性匹配倍差法评估政策对造纸企业劳动需求的影响,以期为我国行业环境规制实施的政策效果评估及优化调整提供经验证据。文章其余部分安排如下:第二部分是文献综述,总结并评价现有国内外研究对环境规制与劳动需求关系的讨论;第三部分评估模型与数据说明,构建双重差分模型,说明数据来源和样本分布;第四部分为实证检验,通过平稳趋势检验、倾向性匹配双重差分模型检验,分析《标准》实施对造纸业劳动需求的影响,并进一步从所有制视角进行异质性检验;第五部分为结论与建议。

二、文献综述

关于环境规制与劳动需求关系的讨论一直是学术界较为关注的主题,现有文献基于不同视角,形成了以下四类研究结论:

(1)环境规制促进就业。这类研究认为,环境规制的实施将会带来新增部门的就业,且多于规制实施造成的失业,最终呈现劳动需求少量增加的现象。Nielsen等(1995)通过分析工会势力、环境规制、税收转移对劳动力市场的影响,指出环境规制会促进就业,尤其是将污染排放收费与污染许可结合实施的环境规制。Bezdek等(2007)从行业层面的分析也得到了相同的结论。他指出环境规制与经济增长以及创造就业之间是相辅相成的,虽然环境规制会“挤出”一部分行业的就业,但对环境治理投入也会创造新的就业机会,从总体情况来看可以实现环境治理与促进就业的“双赢”。陈媛媛(2011)利用中国现有的25个行业进行分析,指出加强环境管制会促进就业,并且污染越密集的企业所引致的就业创造就更大。孙文远和周寒(2020)利用省际数据,指出环境规制对就业结构有显著的正向促进作用,且具有显著为正的空间外溢效应,有助于带动其他地区就业结构的提升。朱金生和李蝶(2019)指出技术创新带来的正向的中介效应能在一定程度上补偿环境规制强度增加造成的失业。邵帅和杨振兵(2017)、张彩云等(2017)均指出环境规制具有节污减排与促进就业的双重红利作用,且有显著的动态延续性。李斌等(2019)则基于“两控区”286个地级市数据的分析,指出环境规制可

以实现治污与就业的双赢,但在时间、空间以及行业间均存在较强的异质性。

(2)环境规制导致失业。陆旻(2012)认为环境规制虽然会使得企业损失部分“棕色”就业,但环境保护同样会创造一部分“绿色”就业,然而“绿色”就业创造在短期内难以实现,并且环境规制还会引起人口迁移等一系列社会问题。与发达国家不同,经济发展阶段以及国际分工模式决定了发展中国家会面对更多的“棕色”就业,人口密集的发展中国家将会面对环境规制与就业的两难选择(Mehmet, 1995)。Walker(2011)匹配了人口普查数据库与工业数据库,检验美国《清洁空气法(修正案)》对就业的影响,发现法案实施10年后被规制企业的就业减少了15%。Raff和Earnhart(2019)则评估了美国的《水清洁法案》对就业的影响,发现非正式的执法活动和罚款都会显著降低就业。Liu等(2017)分析了太湖地区纺织行业环境规制与就业之间的关系,发现环境规制显著降低了劳动需求,但这个结论并不适用于国有及外资企业,主要体现在非国有企业。范洪敏(2017)借助我国省际数据得出了类似结论,环境规制的加强显著抑制了农民工城镇就业,且该抑制作用对高收入地区的影响更大。

(3)环境规制与劳动需求是非线性关系。李梦洁(2016)基于中国工业行业数据的检验,发现环境规制与就业之间存在先下降后上升的U型关系,且行业之间会存在显著差异。蒋勇和杨巧(2019)同样得出二者之间存在U型关系,指出我国目前正处于下降阶段。Liu等(2018)研究了环境规制对就业的影响机制,指出两者呈现U型关系。王勇等(2019)则基于2003年排污费修订这一准自然实验,发现环境规制对就业存在显著抑制作用,从动态趋势来看,这种抑制作用呈现出先增长后下降的倒U型趋势。秦楠等(2018)借助2007—2014年中国37个行业的数据,验证了环境规制与重污染行业劳动需求的U型关系,以及环境规制与重度污染和轻污染行业劳动需求的倒U型关系。

(4)环境规制与劳动需求无明显关系。Berman和Bui(2001)认为环境规制并没有对就业量产生显著的负向影响。Morgenstern等(2002)对造纸行业、石油行业、钢铁行业以及塑料制品行业这四个高污染行业的数据进行了分析,研究发现在这四个高污染行业中实行更严格的环境规制并没有显著引起就业数量的变化,环境规制对就业产生的影响是微不足道的。崔广慧和姜英兵(2019)利用2006—2015年中国重污染上市公司数据得出了同样结论,但分所有制研究发现,环境规制的实施对国有企业劳动需求有显著抑制作用,对非国有企业劳动需求却存在促进作用。

综上,现有文献的研究结论大有不同,究其原因各自所观察主体不同,同时多篇分析行业层面的文章得出,环境规制与劳动需求之间的关系存在很强的行业异质性,表明针对特定行业研究环境规制与劳动需求关系是十分必要的。可惜的是,国内这方面研究并不多见。因而,本文基于山东省2003年发布的《标准》,借助中国工业企业数据库的微观数据研究造纸业环境规制对劳动需求的影响,更具有代表性和针对性,从行业视角丰富了现有研究关于环境

规制与劳动力需求关系的讨论,并进一步检验了环境规制作用于劳动力需求的“需求效应”和“替代效应”。

三、评估模型与数据说明

(一)评估模型:双重差分法

本文以造纸业为例,基于2003年山东省发布的地方行业标准《山东省造纸工业水污染排放标准》(以下简称《标准》),将山东省造纸业企业设为实验组,山东省外其他造纸业企业设为对照组,对比观察《标准》实施前后造纸业企业劳动需求变化情况。采用标准的双重差分法(DID)评估环境规制对劳动需求的影响^①,计量模型设置如下:

$$Labor_{it} = \beta_0 + \beta_1 \times Treated_i \times post + \beta_2 \times Controls_{it} + \delta_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$Controls_{it} = f(Capital_{it}, Size_{it}, Profit_{it}, Fee_{it}, Salary_{it}, Lev_{it})$$

其中,被解释变量 *Labor* 为劳动需求量,用样本企业的从业人员总数表示(单位:人)。*Treated* 为政策实施主体的指示变量,将山东省的造纸业企业赋值为1,其他省份的造纸业企业赋值为0; *post* 为《标准》实施前后的指示变量,2003年之前赋值为0,2003年之后赋值为1;交乘项 *Treated* × *post* 为本文的核心变量,该变量估计系数的正负号和大小反映了环境规制对劳动需求的影响效果。*i* 代表企业, *t* 代表时间, δ_i 是个体虚拟变量,用来控制各企业不随时间变化的个体特征, μ_t 是年份虚拟变量,用来控制年份的固定效应, ε_{it} 代表随机扰动项。本文最主要的参数是 β_1 , 若 $\hat{\beta}_1 > 0$, 则说明环境规制增加了造纸业企业的劳动需求;相反,若 $\hat{\beta}_1 < 0$, 则说明环境规制降低了造纸业企业的劳动需求。

为了进一步排除其他因素的干扰,计量模型中还加入了一系列控制变量,包括资本密集度(*Capital*)、企业规模(*Size*)、利润(*Profit*)、管理费用(*Fee*)、工资(*Salary*)、资产负债率(*Lev*)。资本密集度(*Capital*)用企业固定资产净额表示,单位为千元,用来考察资本与劳动之间的替代关系,即企业是资本密集型还是劳动密集型,相关文献表明,资本密集型企业施行环境规制后会有更为明显的职工数量减少现象(Berman & Bui, 2001; 秦楠等, 2018)。一般而言企业规模(*Size*)越大,从业人员数量越多,该变量用企业的工业总产值表示,以千元为单位。企业利润(*Profit*)直接反映其经营情况,影响厂商用人决策,该变量用企业的年平均利

^①作者感谢审稿人的宝贵意见,的确,确保山东省以外的其他省份没有类似的法规影响是很重要的。为此,本文对数据做了平行趋势假设,见下文图1,以避免因方法误用引起模型设置错误和结果缺乏真实性。不过,也不得不承认,文章最初的设计旨在研究山东省造纸业环境规制加强对劳动需求的影响,故未能将模型设计为多期政策差分,以至于忽略了其他年份、实施类似政策的省份,亦是本文的一大遗憾,在后续深入的研究中会考虑进一步深化。

润表示,单位为千元。管理费用(*Fee*)用该企业当年的管理费用总额表示,单位为千元。工资(*Salary*)用该企业的年工资总额表示,同样以千元为单位。企业平均工资水平的提高会增加其经营成本,促使产品价格上涨,在市场供求关系不变的情况下,会减少产品需求,从而引致企业劳动需求减少。从替代效应的角度来说,工资的提高会使得企业倾向于用资本替代劳动,以实现利润的最大化(张亚斌等,2006)。最后是资产负债率(*Lev*)用企业期末负债占总资产的百分比表示。考虑到异方差等实证问题,对资本密集度(*Capital*)、企业规模(*Size*)、管理费用(*Fee*)、工资(*Salary*)、资产负债率(*Lev*)五个控制变量取自然对数。

(二)数据来源与样本分布

本研究样本为全部国有及规模以上的非国有造纸业企业,数据来源于2001—2007年中国工业企业数据库。参考聂辉华等(2012)对中国工业企业数据库的数据处理方法,本文对样本数据进行了处理,具体包括:剔除职工人数小于8的样本,总资产、固定资产值缺失样本,总资产小于固定资产或流动资产的指标异常样本。最终选定全国28个省份(不含港澳台、内蒙古、青海和西藏地区)927家造纸业企业进行实证检验,其中山东省造纸业企业86家,其他省份造纸业企业841家,共6489个样本,927家造纸业企业的省份分布见表2。

表2 样本分布

省份	企业数	占比(%)	省份	企业数	占比(%)	省份	企业数	占比(%)
浙江	209	29.11%	天津	22	3.06%	江西	6	0.84%
广东	113	15.74%	北京	19	2.65%	贵州	4	0.56%
福建	87	12.12%	云南	15	2.09%	海南	4	0.56%
山东	86	11.98%	湖北	14	1.95%	安徽	3	0.42%
江苏	73	10.17%	湖南	14	1.95%	甘肃	3	0.42%
上海	65	9.05%	重庆	13	1.81%	宁夏	2	0.28%
河北	41	5.71%	广西	11	1.53%	山西	2	0.28%
河南	39	5.43%	黑龙江	8	1.11%	新疆	2	0.28%
四川	33	4.60%	吉林	7	0.97%			
辽宁	25	3.48%	陕西	7	0.97%			

注:共计927家企业,所有比例加总为100%。

四、实证检验

(一)描述性统计

表3比较了实验组和对照组主要变量的描述性统计结果。可以看出,实验组的劳动需求量略高于对照组的劳动需求量。从企业特征看,实验组的资本密集度略高于对照组,实验组的利润水平低于对照组,实验组的工资水平略高于对照组,实验组与对照组的企业规模和资产负债率相近。

表3 主要变量的描述性统计

变量	实验组			对照组		
	样本量	均值	标准差	样本量	均值	标准差
劳动需求量 (<i>Labor</i>)	602	5.4579	1.2889	5887	4.9157	0.9039
资本密集度 (<i>Capital</i>)	602	9.3471	1.9577	5887	8.8903	1.5669
企业规模 (<i>Size</i>)	602	10.9418	1.4959	5887	10.3273	1.1161
利润 (<i>Profit</i>)	602	0.0623	0.9383	5887	0.2006	0.0207
管理费用 (<i>Fee</i>)	602	7.3734	1.6296	5887	6.9045	1.3973
工资 (<i>Salary</i>)	602	7.6973	1.4036	5887	7.2932	1.1015
资产负债率 (<i>Lev</i>)	602	3.9714	0.7175	5887	3.9598	0.6263

(二) 平行趋势检验

使用双重差分模型的前提条件是满足平行趋势检验,即在政策实施之前,实验组和对照组的变化趋势需保持一致,且不随时间推移而发生系统性差异。对于本文而言,就是需要确保在2003年《标准》实施之前,山东省的造纸业企业与其他省份造纸业企业的劳动力需求变化趋势是一致的。用Current代表《标准》实施当年,pre_1、pre_2、post_1、post_2、post_3分别表示实施前1、2年,以及实施后1、2、3年,平行趋势检验结果如图1所示。可以看出,在政策实施前两年,实验组与对照组企业劳动力需求并无显著差异,2003年之后,实验组环境规制对劳动力需求效应显著为负,表明《标准》的实施显著抑制了劳动需求。进一步对实验组和控制组的政策前后的差异进行检验,可以看出《标准》政策实施的前两年实验组与控制组并无显著差异,《标准》实施后的几年中,环境规制逐渐对劳动力需求产生了显著的抑制作用。政策实施的次年(即2004年),影响不显著可能是由于《标准》实施后企业存在与政策博弈的过程,并未

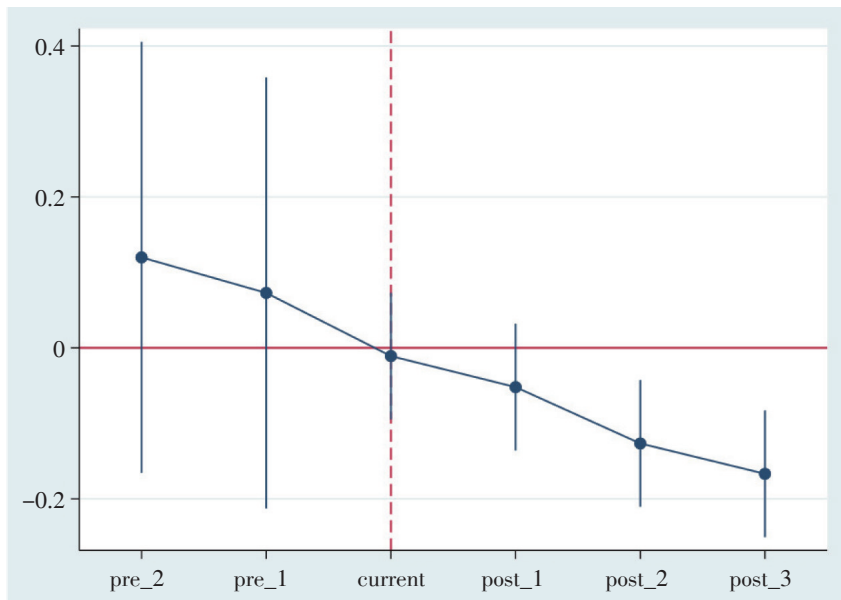


图1 平行趋势检验

严格遵守政策的限制而仍保持原来的生产、用工方式,即存在时间惯性引起的政策效应迟滞。另外,山东省的《标准》实施是一个渐进性的政策改革,是自2003年开始分阶段提高山东省造纸业污染排放标准,因此在2004年政策实施还并不是非常严格。另一方面,2004年的政策效应虽未显著异于0,但已呈显著抑制的趋势。

(三)倾向性匹配双重差分法

由于本文采用的是企业数据,企业之间存在较大异质性,为提高回归结果准确性,在双重差分模型的基础上,进行倾向性匹配来降低异质性对估计的干扰。该方法利用企业劳动需求的各种影响因素,为实验组匹配尽可能相近的对照组,以解决企业异质性带来的样本选择偏差(Heckman et al., 1997; Dehejia & Wahba, 2002)。在倾向性匹配的基础上进行双重差分法可以消除不可观测变量所带来的内生性问题,这种情况下得到的估计结果就是环境规制对劳动需求的无偏估计。在各种尝试后,最终选定近邻匹配(k=3)的匹配方法,平稳性检验结果见表4。需要说明的是,本文采用政策前的年份对实验组和对照组样本进行匹配,然后再保留匹配上的样本进行DID估计。同时,对样本选择的偏差进行校对,并对非共同区域内的数据进行剔除再进行纵向合并,以保证样本的干净。可以看出,匹配后大部分变量的标准化偏差均小于10%,且匹配后所有的T检验结果都不拒绝实验组与对照组无系统差异的原假设。对比匹配之前的结果,基本上所有变量的标准化偏差均大幅度缩小,说明匹配后的数据通过了平稳性检验,对未落在共同区域内的值在回归中删除。

表4 基于卡尺近邻1:3匹配结果的平稳性检验

变量		均值		标准偏差 (%)	标准偏差减少幅度 (%)	T 统计量	T 检验
		实验组	对照组				
资本密集度 (<i>Capital</i>)	匹配前	9.466	8.903	31.3	83.6	7.02	0.000
	匹配后	9.451	9.543	-5.1		-0.65	0.514
企业规模 (<i>Size</i>)	匹配前	11.143	10.431	59.7	97.2	13.94	0.000
	匹配后	11.131	11.154	-1.7		-0.22	0.827
利润 (<i>Profit</i>)	匹配前	0.221	0.200	31.6	89.4	13.26	0.000
	匹配后	0.219	0.220	-0.9		-0.10	0.919
管理费用 (<i>Fee</i>)	匹配前	7.494	6.914	37.9	94.5	8.17	0.000
	匹配后	7.482	7.544	-4.0		-0.52	0.600
工资 (<i>Salary</i>)	匹配前	7.815	7.380	40.1	94.5	9.01	0.000
	匹配后	7.806	7.834	-2.2		-0.28	0.777
资产负债率 (<i>Lev</i>)	匹配前	3.969	3.960	1.5	-71.1	0.31	0.755
	匹配后	3.969	3.952	2.5		0.37	0.710

在完成了平稳性检验后,进行倾向性匹配双重差分法检验,结果见表5。表5中第(1)、(2)列为基础回归结果,第(3)、(4)列为PSM-DID结果,第(1)、(3)列为固定效应模型回归结果,第(2)、(4)列为随机效应模型回归结果。可以看出,在基础回归和PSM-DID回归中,双重差分项(*Treated* × *post*)的估计系数均显著为负,说明环境规制显著抑制了造纸业企业的劳动

需求。与其他省份造纸行业相比,山东省造纸业企业在《标准》实施后,对劳动力的需求明显下降,这与 Walker(2011)、崔广慧和姜英兵(2019)、王勇等(2019)的研究结论是一致的。在第(3)、(4)列 PSM-DID 的回归中,双重差分项 ($Treated \times post$) 的估计系数较为稳健,均为-0.015,说明《标准》的实施使得山东省造纸企业的劳动需求下降了 1.5%,造纸业环境规制的实施显著抑制了劳动需求。

控制变量的回归结果也有一定借鉴意义:资本密集度的估计系数在四列回归中均显著为正,说明造纸业企业的资本密集度越高,对劳动力的需求越多;企业规模的估计系数均显著为正,说明企业规模越大,劳动需求量越多,这符合大企业劳动需求量较大的基本判断;利润的估计系数在四列回归中均不显著,说明利润水平对劳动力需求的影响并不显著;管理费用的估计系数均显著为正,说明管理费用越高的企业,劳动力需求量越大;工资的估计系数均显著为正,说明工资水平越高,企业对劳动力的需求越大;资产负债率的估计系数并不显著,说明企业的负债情况与劳动需求量关系不明显。

表 5 倾向性匹配双重差分法估计结果

变量	DID		PSM-DID	
	(1)	(2)	(3)	(4)
双重差分项 ($Treated \times post$)	-0.131*** (-5.64)	-0.194*** (-4.62)	-0.015*** (-3.30)	-0.015*** (-3.56)
资本密集度 ($Capital$)	0.059*** (9.02)	0.059*** (4.51)	0.098*** (4.20)	0.098*** (4.55)
企业规模 ($Size$)	0.115*** (12.43)	0.052*** (2.92)	0.138*** (7.14)	0.138*** (7.72)
利润 ($Profit$)	0.153 (0.76)	0.146 (0.71)	0.017 (0.68)	0.017 (0.73)
管理费用 (Fee)	0.052*** (7.91)	0.037*** (3.25)	0.060*** (4.51)	0.059*** (4.88)
工资 ($Salary$)	0.282*** (35.36)	0.238*** (11.12)	0.313*** (11.76)	0.313*** (12.71)
资产负债率 (Lev)	0.005 (0.61)	0.019 (1.29)	0.005 (0.29)	0.005 (0.31)
常数项	0.692*** (3.97)	0.882*** (4.85)	0.621*** (3.55)	0.801*** (4.38)
个体固定效应	是	否	是	否
时间固定效应	是	否	是	否
调整的 R^2	0.370	0.370	0.372	0.372
观测值	6485	6485	6403	6403

注:回归中均控制了变量 $post$ 和 $Treated$,但部分回归被个体效应和年份效应吸收了,故未汇报;*,**、*** 分别表示估计系数在 10%、5%、1%的水平下显著^①。下表同。

①列(3)和列(4)为匹配 DID 的估计结果,作为稳健性检验结果,此处重点关注其统计显著性和符号是否与基准回归保持一致,结果发现其显著性和符号均未发生显著变化。

(四)异质性检验:所有制视角

环境规制的制定者和执法者是中央政府和地方政府,而国有企业与各级政府存在天然的关联,因此环境规制对国有企业和非国有企业的影响是存在差异的(仲伟周、陈玉洁,2019),进而,环境规制对企业劳动需求的影响对于国有企业和非国有企业来说也可能存在异质性。通过双重差分法对总体样本的回归结果显示,环境规制显著减少了劳动需求,但这种抑制作用是否会因为企业所有制不同而不同呢?按照样本企业的国有股份持股比例,将样本分为国有企业和非国有企业两组,进行倾向性得分匹配和平稳性检验,再分别做双重差分法估计,结果见表6。表6的第(1)、(3)列采用随机效应模型,第(2)、(4)列采用固定效应模型。结果表明,双重差分项($Treated \times post$)的估计系数在第(1)、(2)列中均不显著,但在第(3)、(4)列中均显著为负,说明《标准》的实施只是显著降低了山东省非国有造纸企业的劳动需求,对国有造纸企业的劳动需求并没有明显影响,环境规制的劳动需求效应存在所有制异质性。可能的原因有:一是国有企业的环境技术水平相对较高,对环保的重视程度也高,加强环境规制后,为达到新的标准所匹配的技术水平与现有的技术并无太大差别,因而国有企业没有减少劳动

表6 异质性检验结果

变量	国有企业		非国有企业	
	(1)	(2)	(3)	(4)
双重差分项($Treated \times post$)	-0.087 (-0.72)	-0.087 (-0.71)	-0.141*** (-3.16)	-0.141*** (-3.41)
资本密集度($Capital$)	0.063 (1.90)	0.063 (1.68)	0.054*** (3.68)	0.054*** (3.98)
企业规模($Size$)	0.016 (0.23)	0.016 (0.25)	0.137*** (6.96)	0.137*** (7.52)
利润($Profit$)	0.329 (1.00)	0.329 (1.09)	0.036 (0.10)	0.036 (0.11)
管理费用(Fee)	0.158*** (3.45)	0.158*** (3.77)	0.040*** (3.55)	0.040*** (3.84)
工资($Salary$)	0.332*** (4.33)	0.332*** (4.73)	0.279*** (11.13)	0.279*** (12.04)
资产负债率(Lev)	-0.115 (1.11)	-0.115 (1.21)	0.007 (0.45)	0.007 (0.49)
常数项	0.858 (1.09)	0.559 (0.79)	0.629*** (3.37)	0.784*** (4.03)
个体固定效应	否	是	否	是
时间固定效应	否	是	否	是
调整的R ²	0.436	0.436	0.372	0.372
观测值	455	455	5864	5864

需求。二是国有企业还承担着稳定就业的社会责任,环境规制实施过程中可能会对国有企业采用差异化的政策,从而达到宏观稳定目的。三是对于非国有企业而言,由于大部分非国有企业规模相对较小,成本承受能力不强。当实施更为严格的环境规制时,会迫使企业加大环保投资和研发投入,最终导致成本增加,企业为实现其利润最大化的原则,会选择减少劳动力需求来抵消环境合规造成的成本增加。异质性检验结论支持了Liu等(2017)对太湖流域纺织业的研究结论,不支持崔广慧和姜英兵(2019)的结论,这可能与样本选取有关,Liu等(2017)与本文均采用的是工业企业数据库,而崔广慧和姜英兵(2019)则采用的是上市公司样本,上市公司大多规模较大,是行业中的佼佼者,从样本角度看,工业企业数据库的样本更具有代表性和普适性。

(五)机制检验

现有研究将环境规制对劳动力需求量的影响分为需求效应和替代效应两个路径(Berman & Bui, 2001)。沿袭现有文献做法,本文从两个路径进一步检验环境规制影响劳动力需求的机理(见图2):一是需求效应,指的是企业在环境规制的作用下,为了降低排放而缩减产量,进而减少对劳动力的需求;二是替代效应,指的是企业在环境规制的作用下,为了降低排放而改变生产方式,例如引进新设备、提高生产技术或能源技术,从而使其在不改变原产量的情况下,减少污染物排放。如果产生需求效应,环境规制对劳动需求的作用结果是减少企业产量和劳动力需求;而关于替代效应,环境规制对劳动需求的作用结果有两种可能性,一种可能是资本和技术替代了普通劳动,使得对普通劳动的需求减少,另一种可能是资本和技术在替代普通劳动的同时,增加了对技术劳动的需求。

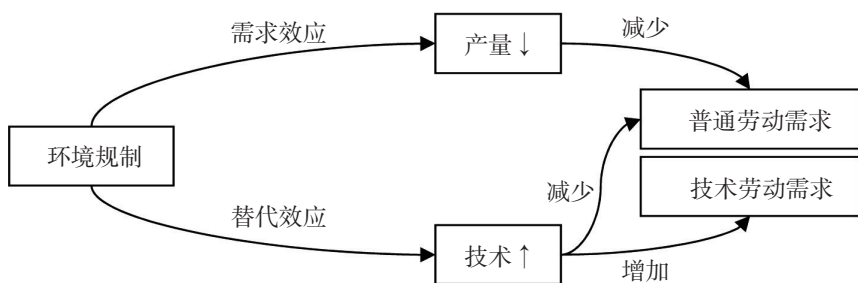


图2 环境规制影响劳动力需求的机理

为了判断《标准》对造纸业劳动需求负面影响的路径是通过需求效应还是替代效应产生的,同时考虑到数据的可获得性,用样本企业的总产值表征需求效应,用样本企业固定资产净额表征替代效应,分别以总产值和固定资产净额作为被解释变量,重复上述PSM-DID检验,结果见表7。表7中第(1)—(3)列是需求效应的回归结果,第(4)—(6)列是替代效应的回归结果,第(1)、(4)列采用OLS模型,第(2)、(5)列采用固定效应模型,第(3)、(6)列采用随机效

应模型。从需求效应的回归结果看,双重差分项($Treated \times post$)的估计系数在三列回归中均显著为正,说明《标准》的实施对需求效应有显著的正向影响。从替代效应的回归结果看,双重差分项($Treated \times post$)的估计系数在三列回归中均显著为正,表明《标准》的实施同样对替代效应有显著的正向影响。综合上述结果可以认为,虽然《标准》对需求效应和替代效应的影响显著为正,但《标准》实施后通过替代效应显著减少了对普通劳动的需求量,这部分减少超过了技术劳动需求增加和产量上升引致的劳动需求增加的总量,因此总体上《标准》实施对劳动需求产生了抑制作用。

表7 影响路径检验结果

变量	需求效应			替代效应		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
双重差分项($Treated \times post$)	0.246*** (5.84)	0.246*** (3.87)	0.246*** (4.18)	0.174*** (2.71)	0.174* (1.91)	0.174* (2.06)
利润($Profit$)	2.478*** (5.11)	2.478*** (3.08)	2.478*** (3.33)	1.734*** (2.80)	1.734** (1.98)	1.734** (2.14)
管理费用(Fee)	0.177*** (12.58)	0.177*** (9.77)	0.177*** (10.56)	0.147*** (8.04)	0.147*** (6.34)	0.147*** (6.85)
工资($Salary$)	0.206*** (11.48)	0.206*** (9.61)	0.206*** (10.39)	0.102*** (4.49)	0.102*** (3.72)	0.102*** (4.02)
资产负债率(Lev)	0.005 (0.31)	0.005 (0.24)	0.005 (0.25)	-0.087** (-2.19)	-0.087** (-1.16)	-0.087** (-1.26)
常数项	4.898*** (26.00)	4.898*** (19.37)	45.545*** (21.64)	4.700*** (15.12)	4.700*** (15.12)	4.700*** (15.12)
个体固定效应	是	是	否	是	是	否
时间固定效应	是	是	否	是	是	否
调整的R ²	0.922	0.489	0.489	0.916	0.168	0.168
观测值	6489	6489	6489	6489	6489	6489

五、结论与建议

本文以2003年山东省针对造纸行业实施的《山东省造纸工业水污染物排放标准》为外生事件,基于2001—2007年中国工业企业数据库,针对全国28个省份927家造纸业企业,利用倾向性匹配双重差分模型,从微观层面评估环境规制对劳动需求的影响效果,并检验了所有制背景下的异质性,以及环境规制影响劳动需求的路径。研究表明:《标准》实施后,山东省造纸企业的劳动需求明显减少了,环境规制的加强降低了造纸企业劳动需求。并且,环境规制对劳动需求的负面冲击对非国有企业更为显著,对国有企业的冲击不大。机制检验表明,环境规制对劳动需求的抑制作用主要通过替代效应,而不是需求效应实现的,即《标准》的

出台迫使企业增加资本和技术投入,替代了大量的普通劳动力。

从“六稳”到“六保”,稳定就业一直居于首位。唯有就业稳定,才能安居乐业。同时,作为三大攻坚战之一,“污染防治攻坚战”能否打赢、打好,不仅关系到生态环境质量是否改善、人民群众对较好生态环境质量的需求能否得到满足,更关系到经济社会可持续发展。可见,保居民就业和改善生态环境质量两个目标的实现同等重要。然而本文对《山东省造纸工业水污染排放物标准》的准自然实验却发现,环境规制在降低环境污染、改善环境质量的同时,减少了企业的劳动需求。既不能为了保就业而放松环境规制,也不能为了打赢污染防治攻坚战而放弃就业。如何在打赢污染防治攻坚战的同时稳定就业,需要用结构性逻辑分析:

首先,要结构性地看待环境规制对当期造纸业劳动需求的抑制。环境规制加强后,造纸企业会加大环保投资力度,改进生产工艺,在生产技术和环保技术不断改进的过程中,一方面可能会抑制造纸企业对普通劳动力的需求,但另一方面却会增加造纸企业对高技能劳动力的需求,环境规制对劳动力需求的抑制可能存在结构性问题。其次,要结构性地看待环境规制影响造纸业劳动需求的阶段性。生产技术的改进可能在短期内会替代劳动力,但随着产量增加,还会在未来创造出更多劳动需求,应当从短期和长期的结构性视角看到环境规制与劳动需求的关系。最后,要结构性地看待环境规制对全部行业劳动需求的影响。环境规制的加强抑制了造纸业劳动力需求,但这些转移出来的劳动力会通过短暂的职位搜寻和技能准备进入其他行业,优化劳动力资源配置。因此,应当理性看待环境规制对劳动需求的短期影响,在环境规制出台和实施的同时,应当重点关注受影响较大的非国有企业、中小企业,通过差异化、精准化、结构化的环境规制与配套政策,把握政策实施的阶段性和渐进性,通过政策先导、技术协同、设施共享等途径,实现环境质量改善与居民就业稳定的“双重红利”。

参考文献:

- [1] 陈媛媛. 行业环境管制对就业影响的经验研究:基于25个工业行业的实证分析[J]. 当代经济科学, 2011, (3):67-73+126.
- [2] 崔广慧,姜英兵. 环保产业政策支持对劳动力需求的影响研究——基于重污染上市公司的经验证据[J]. 产业经济研究, 2019, (1):99-112.
- [3] 范洪敏. 环境规制会抑制农民工城镇就业吗[J]. 人口与经济, 2017, (5):45-56.
- [4] 蒋勇,杨巧. 分权视角下环境规制竞争对就业的影响——基于省际空间面板模型的分析[J]. 大连理工大学学报(社会科学版), 2019, (6):57-65.
- [5] 李斌,詹凯云,胡志高. 环境规制与就业真的能实现“双重红利”吗?——基于我国“两控区”政策的实证研究[J]. 产业经济研究, 2019, (1):113-126.
- [6] 李梦洁. 环境规制、行业异质性与就业效应——基于工业行业面板数据的经验分析[J]. 人口与经济, 2016, (1):66-77.
- [7] 陆旸. 从开放宏观的视角看环境污染问题:一个综述[J]. 经济研究, 2012, (2):146-158.
- [8] 聂辉华,江艇,杨汝岱. 中国工业企业数据库的使用现状和潜在问题[J]. 世界经济, 2012, (5):142-158.

- [9] 秦楠,刘李华,孙早. 环境规制对就业的影响研究——基于中国工业行业异质性的视角[J]. 经济评论, 2018,(1):106-119.
- [10] 邵帅,杨振兵. 环境规制与劳动需求:双重红利效应存在吗?——来自中国工业部门的经验证据[J]. 环境经济研究,2017,(2):64-80.
- [11] 孙文远,周寒. 环境规制对就业结构的影响——基于空间计量模型的实证分析[J]. 人口与经济,2020,(3):106-122.
- [12] 王勇,谢婷婷,郝翠红. 环境成本上升如何影响企业就业增长?——基于排污费修订政策的实证研究[J]. 南开经济研究,2019,(4):12-36.
- [13] 张彩云,王勇,李雅楠. 生产过程绿色化能促进就业吗——来自清洁生产标准的证据[J]. 财贸经济, 2017,(3):131-146.
- [14] 张亚斌,吴小波,曾铮. 工资变动影响中国制造业出口部门就业的机理分析[J]. 中国人口科学,2006,(5):14-22+95.
- [15] 仲伟周,陈玉洁. 环境规制对异质性就业的影响机制及政策涵义——基于中国地级市动态面板数据的分析[J]. 软科学,2019,(3):5-8.
- [16] 赵振东,高兴杰. 山东省造纸行业2019年发展现状和运营特点[J]. 造纸信息,2020,(7):38-42.
- [17] 朱金生,李蝶. 技术创新是实现环境保护与就业增长“双重红利”的有效途径吗?——基于中国34个工业细分行业中介效应模型的实证检验[J]. 中国软科学,2019,(8):1-13.
- [18] Berman, E. and L. T. M. Bui. Environmental Regulation and Labor Demand: Evidence from the South Coast Air Basin[J]. *Journal of Public Economics*, 2001, 79(2): 265-295.
- [19] Bezdek, R. H., R. M. Wendling, and P. Diperna. Environmental Protection, the Economy, and Jobs: National and Regional Analyses[J]. *Journal of Environmental Management*, 2007, 86(1): 63-79.
- [20] Dehejia, R. H. and S. Wahba. Propensity Score-Matching Methods for Nonexperimental Causal Studies[J]. *Review of Economics and Statistics*, 2002, 84(1): 151-161.
- [21] Greenstone, M. The Impacts of Environmental Regulations on Industrial Activity: Evidence from the 1970 & 1977 Clean Air Act Amendments and the Census of Manufactures[J]. *Journal of Political Economy*, 2002, 110(6): 1175-219.
- [22] Heckman, J. J., H. Ichimura, and P. E. Todd. Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme[J]. *Review of Economic Studies*, 1997, 64(4): 605-654.
- [23] Liu, M., R. Shadbegian, and B. Zhang. Does Environmental Regulation Affect Labor Demand in China? Evidence from the Textile Printing and Dyeing Industry[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2017, 86(9): 277-294.
- [24] Liu, F., K. N. Xu, and M. N. Zheng. The Effect of Environmental Regulation on Employment in China: Empirical Research Based on Individual-Level Data[J]. *Sustainability*, 2018, 10(7): 1-23.
- [25] Mehmet, O. Employment Creation and Green Development Strategy[J]. *Ecological Economics*, 1995, 15(3): 11-19.
- [26] Morgenstern, R. D., W. A. Pizer, and J. Shih. Jobs Versus the Environment: An Industry-Level Perspective [J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2002, 43(3): 412-436.
- [27] Nielsen, S., L. Pedersen, and P. Sørensen. Environmental Policy, Pollution, Unemployment, and Endogenous Growth[J]. *International Tax and Public Finance*, 1995, 2(2): 185-205.
- [28] Raff, Z. and D. Earnhart. The Effects of Clean Water Act Enforcement on Environmental Employment[J]. *Resource and Energy Economics*, 2019, 57(3): 1-17.
- [29] Rolf, G. and R. Arivud. Do Environmental Standards Harm Manufacturing Employment[J]. *Scandinavian*

Journal of Economics, 1997, 99(1): 29–24.

[30] Walker, W. R. Environmental Regulation and Labor Reallocation: Evidence from the Clean Air Act[J]. American Economic Review, 2011, 101(3): 442–447.

The Test of Effect and Mechanism of Environmental Regulation on Labor Demand: A Quasi Natural Experiment from Paper Industry in Shandong Province

Du Wencui and Zhang Xiaoxuan

(School of Economics, Capital University of Economics and Business)

Abstract: Whether environmental regulations will inhibit labor demand, existing research is still inconclusive. As a high-pollution emission industry in the manufacturing industry, the paper industry is also a key emission reduction industry that has continuously strengthened environmental regulations in recent years. Taking "Shandong Paper Industry Water Pollution Discharge Standard" which issued by Shandong province in 2003 as a exogenous policy, using 927 paper-making companies in 28 provinces during 2001—2007 as a sample, this paper uses PSM-DID method to investigate the effect of the environmental regulation on the labor demand of paper-making enterprises. The results show that the environmental regulation has significantly reduced the labor demand of paper companies in Shandong Province, and the negative impact of environmental regulations on labor demand is much significant in non-state-owned enterprises, little impact on state-owned enterprises. The mechanism test shows that the inhibiting effect of environmental regulation on labor demand is mainly realized through substitution effect, rather than demand effect, that is, the Standard in Shandong province forces enterprises to increase capital and technical input to replace a large number of ordinary labor force. Thus, the short-term suppression of labor demand caused by environmental regulations should be treated rationally. The "double dividends" between environmental protection and employment can be obtained through the formulation and implementation of precise, phased and structured environmental regulations and supporting measures.

Keywords: Environmental Regulation; Labor Demand; Paper Industry; PSM-DID

JEL Classification: Q5, J2, L1

(责任编辑:朱静静)