

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2019.09.014

环境规制对产能过剩及产业结构调整的影响分析^①

吕屹云

仲恺农业工程学院 经贸学院, 广州 510225

摘要: 以 2009—2017 年中国各省市(自治区)面板数据为样本, 实证分析环境规制对产能过剩和产业结构调整的影响。结果表明: 环境规制对产能过剩和产业结构调整影响显著, 较高的环境规制会加重产能过剩, 而适度的环境规制会优化产业结构; 该文还发现在规模以上工业企业中, 产业结构在环境规制与产能过剩间具有中介效应, 而在国有控股和外资港澳台企业中, 产业结构对产能过剩影响不显著。

关键词: 环境规制; 产能过剩; 产业结构; 中介效应

中图分类号: F264

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2019)09-0106-06

改革开放以来, 中国经济迅猛发展, 2010 年成为仅次于美国的世界第 2 大经济体。粗放式经济发展方式虽然带来了经济的快速增长, 但由于供需不匹配存在, 导致目前中国部分行业存在严重的产能过剩问题, 如钢铁、水泥、服装业。伴随着产能过剩问题而来的是产业结构严重失衡, 在国民经济增长中, “三高”行业占比较高, 而高附加值产业占比相对较小。

环境规制作为治理环境污染的重要手段, 能够在一定程度上减少环境污染, 同时对产能过剩的影响也具有很强的现实意义。以往企业在生产过程中, 忽视了环境成本问题, 导致企业错误地判断了自身盈利能力, 造成资本的大肆投入, 加剧了产能过剩, 环境规制的存在可以很好地解决因市场失灵而引发的环境问题, 它将企业环境成本内部化, 以此来纠正企业生产经营模式, 促进企业合理健康发展, 进而维持市场的健康运行。环境规制影响产能过剩主要有以下几种途径: ① 环境规制使企业生产经营成本上升, 迫使其改进生产技术, 提高企业生产效率和产能利用效率, 产能过剩减少。② 环境规制使得一部分企业生产经营困难, 企业不得不减少或停止生产, 造成产出品产能过剩减少, 但另一方面企业减少生产, 其对应的闲置机械设备增加, 闲置产能增加。③ 企业生产经营发生困难时, 会转向其他产业来谋求新的利润增长点, 对于产业结构调整有重要作用, 而产业结构的变动又会影响到产能过剩。环境规制通过市场倒逼机制, 不仅能影响到产能过剩, 还能调整产业结构和经济的平稳健康发展。

本文在研究环境规制对产能过剩的影响时, 发现产业结构可能是影响环境规制发挥作用的重要一环, 并实证检验了其内在相互关系, 这为治理产能过剩问题提供了良好的解决方案。

1 环境规制、产业结构与产能过剩的相互关系

1.1 环境规制与产能过剩

环境规制是政府通过行政手段, 对企业生产的行为活动进行制度规范, 以减少企业对环境的破坏, 它

① 收稿日期: 2019-03-25

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(71873097)。

作者简介: 吕屹云(1979-), 男, 硕士, 讲师, 主要从事国际贸易研究。

是治理市场失灵的有效手段. 对于环境规制与产能关系的研究, 国外学者更加倾向于从企业生产成本和投资角度来研究两者间的关系. Lanoie 等^[1]研究发现环境规制一开始会增加企业投资, 随着生产成本和企业生产效益的变化, 这种投资会逐渐减少, 产能过剩加剧. 国内学者在研究两者关系时, 偏向理论方面的研究, 且更加愿意将环境规制与环境污染联系起来. 陆远权等^[2]通过对 1997—2012 年影响环境污染的静态动态面板模型分析, 将环境规制划分为正式规制和非正式规制, 并得出非正式规制对环境质量改善影响更为显著. 杨振兵等^[3]从生产侧和供给侧角度研究环境规制对产能利用率的影响, 结果发现环境规制能够在一定程度上提高企业的产能利用效率, 抑制产能过剩.

1.2 环境规制与产业结构

国外学者在研究两者关系时强调细分行业中要素生产率水平的变动, Greenstone 等^[4]通过研究发现, 环境规制可以提高污染密集型行业全要素生产率, 进而影响产业结构. 国内对于环境规制与产业结构的研究往往更侧重影响效果分析, 李眺^[5]从工业和服务业所占比例来分析研究环境规制对于产业结构的调整作用, 发现环境规制可以通过影响企业的生产经营活动来进一步影响产业结构. 原毅军等^[6]通过对 1999—2011 年间中国 30 省市(自治区)面板数据分析, 得出随着正式规制由弱变强, 产业结构具有先抑制、后促进、再抑制的趋势.

1.3 产业结构在环境规制与产能过剩间的中介效应

国内外关于三者之间关系的研究很少, 他们往往集中于环境规制与技术创新和产能过剩的研究. 刘建勇等^[7]认为环境规制与技术创新和产能过剩间均存在“U”型关系, 即环境规制较低时, 企业技术创新程度较低, 产能过剩较严重; 随着环境规制提高, 技术创新和产能过剩程度也在逐步改善. 刘晨跃等^[8]利用广义矩估计、调节效应和门槛效应方法对中国省级面板数据进行分析, 得出结构性产能过剩是中国环境污染的主要原因, 强调治理污染的市场化过程中一定要重视结构性产能过剩.

在我国, 第 2 产业在国民经济中占有较大比例, 这也是造成产能过剩的主要原因, 而环境规制可以有效地通过市场竞争方式, 增加企业内部运营成本, 淘汰掉落后的工业企业, 进而优化产业结构. 产业结构的优化势必也会对产能过剩产生影响, 因此本研究认为产业结构在环境规制与产能过剩间可能具有中介效应.

2 实证检验模型和数据说明

2.1 模型设定

本文主要研究环境规制对产能过剩和产业结构调整的影响, 并证明产业结构调整在两者之间具有中介效应. 采用 2009—2017 年中国各省市(自治区)相关数据, 参照刘建勇等^[7]的模型设定, 构建面板数据模型, 把影响产能过剩的相关因素如环境规制、市场开放度和自然禀赋、科技创新水平、政府对经济干预程度等纳入计量方程中, 具体模型设计为

$$EC_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln ER_{it} + \beta_2 \ln INNOV_{it} + \beta_3 \ln OPEN_{it} + \beta_4 \ln NATRUALL_{it} + \beta_5 \ln FEV_{it} + \beta_6 \ln INV_{it} + \delta_1 \quad \text{模型(1)}$$

模型 1 用于研究环境规制对产能过剩的影响. 其中 EC 代表产能过剩, ER 代表环境规制, $INNOV$ 为技术创新水平, $OPEN$ 表示市场开放度, $NATRUALL$ 为自然禀赋, FEV 为政府对市场的干预程度, INV 为各省投资水平.

$$INDSTR_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln ER_{it} + \alpha_2 \ln INNOV_{it} + \alpha_3 \ln OPEN_{it} + \alpha_4 \ln NATRUALL_{it} + \alpha_5 \ln FEV_{it} + \alpha_6 \ln INV_{it} + \delta_2 \quad \text{模型(2)}$$

模型 2 用于研究环境规制对产业结构的影响, 其中 $INDSTR$ 代表各地区产业结构状况.

$$EC_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 \ln ER_{it} + \gamma_2 \ln INDSTR_{it} + \gamma_3 \ln INNOV_{it} + \gamma_4 \ln OPEN_{it} + \gamma_5 \ln NATRUALL_{it} + \gamma_6 \ln FEV_{it} + \gamma_7 \ln INV_{it} + \delta_3 \quad \text{模型(3)}$$

模型 3 用于研究产业结构调整在环境规制与产能过剩间的中介效应. 中介效应存在的条件是模型 1 中核心解释变量环境规制对被解释变量产能过剩影响显著; 模型 2 中环境规制对中介变量产业结构影响显著; 模型 3 加入产业结构后, 环境规制和产业结构对产能过剩均存在显著效应.

为消除异方差,维持数据的平稳性,对各解释变量均做了对数处理,其中 i 代表中国各个省份,取值为1, 2, ……30, t 代表年份,取值为2009—2017年。

2.2 数据来源

本文选取2009—2017年30个省市(自治区)的面板数据作为研究对象(港澳台地区数据缺失未列其中),由于西藏自治区部分数据缺失,也将其在样本中剔除。本文中所有数据均来源于《中国统计年鉴》、《中国工业统计年鉴》和各省市(自治区)历年统计年鉴,其中2010年各省市(自治区)规模以上工业企业研究经费缺失,选取2009和2011年数据的平均值,通过计算近5年平均增长率计算出2017年缺失的工业出口交货值。

2.3 变量说明

1) 产能过剩(EC_{it})。目前,产能过剩的衡量方法有很多,韩国高等^[9]采用成本函数法,将企业生产所需的原材料、生产要素、劳动成本等作为资本投入,与最后实际产出之比来描述企业产能利用率,1—企业产能利用率即为产能过剩程度。杨振兵等^[3]从生产侧和消费侧角度综合计算产能利用率,进而求产能过剩。顾智鹏等^[10]采用新古典经济学的研究方法,用资本增长率与经济增长率的比值来衡量。产能过剩通常理解为生产出的未能及时销售出去的产品,由于本文衡量的是宏观层面各省市(自治区)的产能过剩程度,如果从投入产出角度分析,要素价格、成本差异性等可能会造成各省市(自治区)数据差异较大,本文采用消费端产能过剩分析方法,用各省市(自治区)历年来各行业工业企业销售产值与对应行业工业总产值之比来测算产品销售率,1—产品销售率即为产能过剩程度。

2) 环境规制(ER_{it})。环境规制体现在政府和企业对治理和防范污染的规制程度,一个国家或企业对环境污染治理花费越高,说明其环境规制越强。由于环境污染主要由工业企业造成,本文用各省市(自治区)历年工业污染治理完成投资额与其相应的工业增加值的比值来衡量地区环境规制强度,此数值越高,说明该地区环境规制越强。

3) 产业结构($INDSTR_{it}$)。用各省市自治区历年来第2产业增加值占GDP的比例来衡量,其数值越高,经济结构中工业占比越高。

4) 其他控制变量。① 科技创新能力($INNOV_{it}$)。我们用规模以上企业科研经费投入与工业增加值的比例来衡量,科研经费投入越高的省市(自治区),科技创新能力越强,而创新能力的提升一方面会增加产能,另一方面又会提高产能利用率,对产能过剩影响具有不确定性^[11]。② 市场开放度($OPEN_{it}$)。本文用规模以上工业企业出口交货值除以规模以上工业企业销售产值衡量。③ 自然禀赋($NATRUALL_{it}$)。一个地区产能过剩程度与地区的资源禀赋程度密切相关,越靠近原材料市场的地区或企业可能更容易引起产能过剩。本文用各省市(自治区)农、林、牧、渔业和采矿业的固定资产投资之和与全社会固定资产投资额的比值衡量,该数值越高,说明该地区生产时可供投入的原材料越多,自然禀赋越高。④ 政府对经济的干预程度(FEV_{it})。用各省市(自治区)财政一般预算支出与GDP的比值衡量,政府对市场的干预程度会影响到产能过剩,如2008年为应对金融危机的4万亿投资计划,一方面可能促进经济增长,另一方面可能引发产能过剩,所以各省市(自治区)财政支出规模对产能过剩会产生影响^[12]。⑤ 投资水平(INV_{it})。用各省市(自治区)全社会固定资产投资总额与GDP比值衡量,该比例越高,地区投资水平越高,地区投资规模会影响到产能过剩的程度。

2.4 变量描述性统计

由表1可以看出,近年来中国各省市(自治区)各工业行业的产能过剩程度均值超过10%,说明工业行业普遍存在产能过剩问题,其中国有控股工业企业的产能过剩程度最高,个别省市(自治区)个别年份产能过剩程度超过60%。本文用1—销售产值除以工业总值来衡量产能过剩程度,由于库存商品的存在,存在销售产值大于工业总产值情况,此时产能过剩为负值。基于出现负值的数据只占总数据的2%,且只作为产能过剩程度的衡量指标,不影响其经济解释意义。本文用工业污染治理完成投资额与工业增加值的比例衡量环境规制,其均值为0.36%,说明我国整体在污染治理上的花费相对较小。判断为发达国家的标志是第3产业在国民经济中所占比例超过60%,我国各省市(自治区)9年来平均产业结构为45.89%,与发达国家相比,我国服务业的发展还有很长的路要走,需继续坚持以供给侧结构改革为主线,不断优化我国产业结构。

表 1 变量描述性统计

变量	变量定义	观测个数	均值	最小值	最大值	标准差
EC1	规模以上工业企业产能过剩	270	10.3	-50.59	38.79	0.086
EC2	国有控股工业企业产能过剩	270	16.88	-11.91	60.96	0.095
EC3	外资及港澳台工业企业产能过剩	270	10.26	-25.43	52.39	0.5239
ER	环境规制	270	0.355	0.036	2.8	0.0144
INDSTR	产业结构	270	45.89	19.1	59.05	0.082
INNOV	科技创新能力	270	2.59	0.724	6.62	0.3014
OPEN	市场开放度	270	7.31	0.097	31.81	0.075
NATRUALL	自然禀赋	270	7.29	0.035	28.74	0.053
FEV	政府干预程度	270	23.87	9.64	62.69	0.100
INV	投资水平	270	76.65	23.65	147.95	0.2337

数据来源:根据《中国统计年鉴》《中国工业统计年鉴》和各省市(自治区)历年统计年鉴整理所得。

3 实证分析

本文主要研究环境规制对产能过剩和产业结构的影响,并进一步分析产业结构是否在两者间具有中介效应。选取 2009—2017 年各省市(自治区)面板数据,构建面板回归模型,通过 Stata 14 计量软件,首先对规模以上的工业企业进行分析,具体回归结果如表 2。然后进一步研究国有控股工业企业及外资和港澳台企业中环境规制对产能过剩的影响。

表 2 面板回归结果分析

变量	模型 1	模型 2	模型 3(EC1)	模型 4(EC2)	模型 5(EC3)
$Ln ER$	0.024*** (3.26)	-0.159* (-1.71)	0.025*** (3.44)	-0.013* (-1.66)	0.021** (2.04)
$Ln INDSTR$	—	—	0.137*** (3.16)	-0.072 (-1.34)	0.046 (0.9)
$Ln INNOV$	-0.027 (-1.6)	-3.13*** (-8.42)	-0.003 (-0.2)	0.058*** (2.60)	0.009 (0.42)
$Ln OPEN$	0.036*** (3.19)	-0.607*** (-3.9)	0.039*** (3.51)	0.013 (1.00)	0.009 (0.62)
$Ln NATRUALL$	0.027** (2.49)	0.069*** (4.23)	0.022** (2.01)	0.022* (1.68)	0.0474*** (3.49)
$Ln FEV$	0.081*** (2.93)	-0.519*** (-10.67)	0.136*** (4.09)	0.133*** (3.21)	0.068* (1.73)
$Ln INV$	-0.124*** (-6.13)	0.017*** (0.63)	-0.138*** (-6.67)	-0.0525** (-2.24)	-0.218*** (-7.96)
C	0.422*** (3.92)	-1.659*** (-12.36)	0.700*** (5.01)	0.5426*** (3.30)	0.499*** (2.86)
Hausman	豪斯曼检验结果显示以上模型均采用随机效应模型				

注:***、**、* 分别代表解释变量在 1%、5% 和 10% 水平上差异具有统计学意义,括号内为 Z 统计值。

3.1 环境规制与产能过剩

由模型 1 的回归结果看出:① 环境规制对产能过剩在 1% 水平上显著为正,即环境规制越强,产能过剩越严重。环境规制提升时,企业治污成本也提高,企业不得不采购治污设备或提高生产技术来减少污染物的排放,这将会加重企业运营成本。为达到环境规制标准,一部分企业选择减少生产,企业闲置产能增

加,产能过剩加剧,另一部分企业会增加技术投入,提高企业生产效率,生产出更多的产品,在市场供需不匹配的情况下,可能会进一步加重产能过剩。② 市场开放度、自然禀赋和政府对经济干预程度都对产能过剩具有显著正影响。市场开放度提升,会使更多国外资本流入中国,造成产能过剩;自然禀赋越高,各省可供投入生产的原材料越多,会加重产能过剩;政府支出规模越多,会增加城市基础设施建设,加重产能过剩。③ 科技创新能力对产能过剩影响不显著。④ 地区投资水平对产能过剩影响显著且为负效应,投资水平相对较高的地区,产能利用率较高,产能过剩程度降低。

3.2 环境规制与产业结构

环境规制与产业结构的回归结果见表2。研究结果表明:① 环境规制与产业结构在10%水平上具有统计学意义且呈负相关关系,即环境规制越强,产业结构中第2产业所占的比例越低,这与我们预期相符。环境规制提高时,企业会通过缩减生产、提高技术水平和转向受环境规制较低的行业来减少环境污染物的排放,此时第2产业所占比例降低。② 各省市(自治区)自然禀赋和投资水平对产业结构调整影响显著,且都为正向关系。自然禀赋越高的省市(自治区),产业结构中工业占比也越高;投资水平越高,工业占比越高,因为绝大部分投资都流向了工业各个部门,势必会增加第2产业在国民经济中的占比。③ 市场开放度、科技创新水平及政府的经济干预程度对产业结构影响显著且都为负相关关系。市场越开放,科技创新水平越高,会使国外资本大量流向房地产、金融等服务业,使第2产业的比例下降;政府对经济干预会影响产业结构,如政府推行的供给侧结构改革会优化产业结构,调整产业布局,提高产品质量。

3.3 环境规制、产业结构与产能过剩

模型3是研究产业结构在环境规制与产能过剩中的中介作用,结合3个模型回归结果对比可知,加入变量产业结构后,虽然科技创新水平未通过10%显著性检验,但产业结构和环境规制均在1%水平下具有统计学意义,遵循Baron等^[13]提出的因果步骤法原理,证明了产业结构在环境规制和产能过剩间具有中介效应。

3.4 分行业环境规制对产能过剩的影响

模型4和模型5是考虑国有控股工业企业和外资港澳台企业环境规制对产能过剩的影响,通过以上回归结果可以看出,国有控股企业中环境规制对产能过剩呈显著负相关关系,即环境规制越强,产能过剩越小,这主要是由于国有控股企业中政策干预程度较强,且具有一定的强制性,在国有控股企业中环境规制可以明显对产能过剩产生抑制作用。另外,研究发现这两类行业工业企业中产业结构和市场开放度对产能过剩影响不显著,可能是由于国有控股企业和外资企业内部管理较为严格,不会轻易改变自身产业结构状态,所以表现出产业结构对产能过剩影响不显著;国有控股企业实际控制人是政府,受市场开放影响较小,而外资企业本身就是外商投资,所以对于这两类企业而言市场开放度对产能过剩影响不显著。其余解释变量的回归结果基本与模型3一致。

4 结 语

通过对2009—2017年中国各省市(自治区)面板数据模型分析,得出以下结论:① 环境规制对产能过剩具有显著正效应,即环境规制较高时会加重产能过剩。② 环境规制能够调整产业结构,当环境规制提升时,会进一步优化产业结构,集约型产业和服务业占比会增加。③ 对于规模以上工业企业来说,产业结构在环境规制和产能过剩间具有中介效应,即环境规制能够通过影响产业结构,来进一步影响各省市(自治区)产能过剩程度。④ 国有控股企业中环境规制对产能过剩具有抑制作用,且产业结构在国有控股企业和外资企业中对产能过剩的影响不显著。

基于以上分析,建议:① 环境规制可有效影响企业决策行为,适度的环境规制可以调整产业结构,进而优化经济增长方式,而过渡的环境规制可能会加大产能过剩的程度,所以政府在进行决策时一定要掌握好环境规制的度。② 对于规模以上工业企业,应坚定不移地走供给侧结构改革道路,不断优化产业结构,提高产品质量和资源配置效率,减少产能过剩;对于国有控股和外资企业,应充分发挥市场作用,在市场机制的有效运转下,确保整个经济平稳健康发展。

参考文献:

- [1] LANOIE P, PATRY M, LAJEUNESSE R. Environmental Regulation and Productivity: Testing the Porter Hypothesis [J]. *Journal of Productivity Analysis*, 2008, 30(2): 121-128.
- [2] 陆远权, 朱小会. 政府规制、产能过剩与环境污染——基于我国省际面板数据的实证分析 [J]. *软科学*, 2016, 30(10): 26-30.
- [3] 杨振兵, 张 诚. 产能过剩与环境治理双赢的动力机制研究——基于生产侧与消费侧的产能利用率分解 [J]. *当代经济科学*, 2015, 37(6): 42-52, 123-124.
- [4] GREENSTONE M. The Impacts of Environmental Regulation on Industrial Activity: Evidence from the 1970 and 1977 Clean Air Act Amendments and the Census of Manufactures [J]. *Journal of Political Economy*, 2002, 110(6): 18-23.
- [5] 李 眺. 环境规制、服务业发展与我国的产业结构调整 [J]. *经济管理*, 2013, 35(8): 1-10.
- [6] 原毅军, 谢荣辉. 环境规制的产业结构调整效应研究——基于中国省际面板数据的实证检验 [J]. *中国工业经济*, 2014(8): 57-69.
- [7] 刘建勇, 李晓芳. 环境规制、技术创新与产能过剩 [J]. *南京审计大学学报*, 2018, 15(5): 12-20.
- [8] 刘晨跃, 徐盈之. 市场化、结构性产能过剩与环境污染——基于系统 GMM 与门槛效应的检验 [J]. *统计研究*, 2019, 36(1): 51-64.
- [9] 韩国高, 高铁梅, 王立国, 等. 中国制造业产能过剩的测度、波动及成因研究 [J]. *经济研究*, 2011, 46(12): 18-31.
- [10] 顾智鹏, 武舜臣, 曹宝明. 中国产能过剩问题的一个解释——基于土地要素配置视角 [J]. *南京社会科学*, 2016(2): 31-38.
- [11] 韩国高. 环境规制、技术创新与产能利用率——兼论“环保硬约束”如何有效治理产能过剩 [J]. *当代经济科学*, 2018, 40(1): 84-93, 127.
- [12] 温湖炜. 中国企业对外直接投资能缓解产能过剩吗——基于中国工业企业数据库的实证研究 [J]. *国际贸易问题*, 2017(4): 107-117.
- [13] BARON R M, KENNY D A. The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic and Statistical Considerations [J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1986(6): 1173-1182.

Impact of Environmental Regulation on Overcapacity and Industrial Structure Adjustment

LV Yi-yun

Economics and Trade College, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou 510225, China

Abstract: Based on the panel data of the provinces of China from 2009 to 2017, this paper empirically analyses the impact of environmental regulation on overcapacity and industrial restructuring. The results show that environmental regulation has a significant impact on overcapacity and industrial restructuring. Higher environmental regulation will aggravate overcapacity, while moderate environmental regulation will optimize industrial structure. In addition, in industrial enterprises above designated size in scale, industrial structure has a mediating effect between environmental regulation and overcapacity, while in state-owned holding enterprises and in foreign-funded enterprises and Hong Kong-, Macao- and Taiwan-funded enterprises, industrial structure has a mediating effect. The influence of industrial structure on excess capacity is not significant.

Key words: environmental regulation; overcapacity; industrial structure; mediating effect