

谭莹,胡洪涛,周建军. 地区环境规制对生猪养殖生产的影响机制[J]. 江苏农业科学,2018,46(13):347-352.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.13.080

地区环境规制对生猪养殖生产的影响机制

谭莹,胡洪涛,周建军

(华南农业大学经济管理学院,广东广州 510642)

摘要:基于 2005—2015 年 30 个省(市、区)的面板数据,通过构造环境规制评价体系结合时序全局主成分分析方法,对各省份的环境规制水平进行评价;并运用系统广义矩估计和动态面板门限模型对地区环境规制水平与生猪养殖的影响机制进行实证分析。结果表明,我国生猪养殖行业正向环境规制较弱的地区转移,存在“污染天堂”效应;环境规制强度、经济发展水平、污染治理投资水平对环境规制效果存在门限效应和空间异质性,各地区发展水平处于不同的门槛区间。针对各地区的差异性应采取适宜且多样化的环境规制措施以利于生猪养殖行业的良性发展和生态保护。

关键词:环境规制;系统广义矩估计;生猪养殖;污染天堂;门限效应;空间异质性

中图分类号:F326.3;X322 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2018)13-0347-06

随着我国经济的发展,农业污染问题日益显现。据《第一次全国污染源普查公报》公布的数据统计,我国农业污染排放占总污染排放量的 30% 左右。猪肉作为主要的肉类消费品,占我国肉类消费的 62.1%,以生猪养殖为代表的养殖行业产生的主要污染物是我国农业污染源中的主体部分,化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌分别占农业源总污染量的 95.8%、37.9%、56.3%、97.8%、97.8%。部分养殖户在监管薄弱的情况下,甚至直接向江河湖泊中排放未经处理的粪便、尿液及病死猪,造成污染的扩大和蔓延。

近 10 年间,各级政府出台了许多环境治理的法律法规,并取得了一定的效果。地区环境规制的差异性,可能会导致养殖业向环境规制弱的地区转移,即“污染天堂”效应^[1]。但环境规制作用效果还会受到地区发展水平和污染治理投资水平的制约,存在区域差异性,因此,如何制订合适的环境规制政策是重要的研究课题。针对环境规制对产业影响的研究主要集中于 2 个方面,一是环境规制是否会对产业带来区域转移,即是否存在“污染天堂”效应;二是环境规制对产业调整

的作用效果和机制。环境规制作用的理论分析框架如图 1 所示。

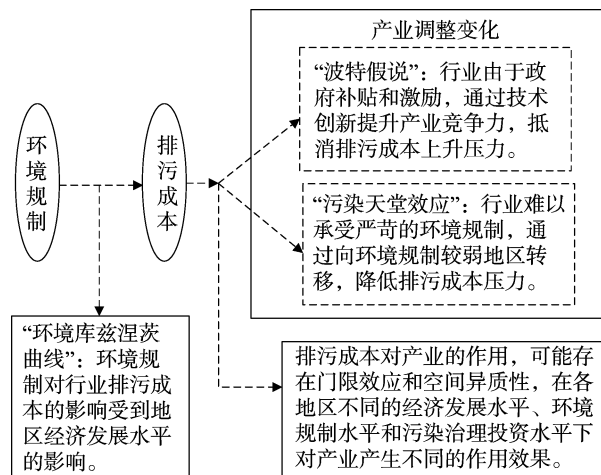


图1 环境规制作用的理论分析框架

环境规制对产业带来的影响主要有 2 种不同观点,一种认为严格的环境规制会让产业向环境规制较弱的地区转移,Copeland 等将这种现象定义为“污染天堂”效应^[1];另一种为 Porter 等提出的“波特假说”,认为合理的环境规制可以促进企业技术创新,减低排污成本压力,对产业转移影响不明显^[2]。Levinson 等实证检验了不同环境规制强度,污染密集型产业将向环境规制强度弱的地区转移,证实了“污染天堂”

收稿日期:2017-10-23

基金项目:国家自然科学基金青年项目(编号:71503086);国家自然科学基金(编号:14BJY122)。

作者简介:谭莹(1976—),女,河南驻马店人,博士,教授,主要从事农业政策分析研究,E-mail:crystal2005@163.com;胡洪涛(1993—),男,湖北洪湖人,硕士研究生,主要从事农业政策分析研究,E-mail:hht19930909@foxmail.com。

[22] Fewell J E, Bergtold J S, Williams J R. Farmers' willingness to contract switchgrass as a cellulosic bioenergy crop in Kansas[J]. Energy Economics, 2016, 55(3): 292-302.
[23] 高阔. 农产品供应链中质量安全投入的动态分析及政府调控研究[J]. 华东经济管理, 2016, 30(8): 108-114.
[24] Ouadghighia F E. Supply quality management with wholesale price and revenue - sharing contracts under horizontal competition[J]. European Journal of Operational Research, 2010, 206(2): 329-

340.
[25] 牛若峰. 农业产业化经营发展的观察和评论[J]. 粮食科技与经济, 2006, 31(3): 20-25.
[26] 洪银兴, 郑江淮. 反哺农业的产业组织与市场组织——基于农产品价值链的分析[J]. 管理世界, 2009, 25(5): 67-67.
[27] Laroche M, Bergeron J, Barbaro - Forleo G. Targeting consumers who are willing to pay more for environmentally friendly products[J]. Journal of Consumer Marketing, 2001, 18(6): 503-520.

效应的存在^[3-5];但 Cole 等发现,环境规制在产业转移中的影响和作用相对其他要素禀赋要小的多^[6-7]。部分学者研究发现,地区经济发展水平、污染治理投资水平等影响“波特假说”成立^[8-11]。Grossman 等提出的“环境库兹涅茨曲线”(EKC 理论假说)认为,环境压力与人均 GDP 呈现倒“U”形曲线关系^[12]。虽然学术界对此理论存在较大争议,但该理论为环境规制问题的研究提供了新的思路。

在农业领域研究环境规制对农产品影响的文章相对较少,原毅军等在研究工业领域的环境规制问题时提出,环境规制强度对产业结构调整作用效果存在先抑制、后促进、再抑制的门限效应^[13]。傅强等认为,环境规制作用效果存在明显的区域差异性,即空间异质性^[14-15]。彭可茂等认为,大宗农产品和农资产品出口行业中均存在“污染天堂”效应^[16-17]。虞伟等发现,环境规制对生猪进口地区存在显著影响,对于出口地区的影响并不显著^[18]。

本研究通过全局主成分分析方法评价地区环境规制强度,并采用系统广义矩估计(generalized method of moments,简称 GMM)和动态面板门限模型,对我国生猪养殖行业是否存在“污染天堂”效应进行实证检验;进一步研究环境规制强

度、经济发展水平、污染治理投资水平等对环境规制的门限效应和空间异质性。

1 研究方法

1.1 地区环境规制强度指标测算说明

环境规制强度的指标选取和测定方法,学术界尚未统一。有学者使用环境法律政策颁布数量进行衡量^[19];张成等使用主要污染物排放量^[20]、环境污染治理投资额^[21]测算环境规制强度;林季红等加权各项相关指标测算环境规制强度^[22]。张崇辉等基于双向分层嵌套数据综合评论问题(cross hieratchical multi-indicators evaluation,简称 CHME)理论研究,通过比较认为人均收入的环境规制比污染排放量替代环境规制的效果要好^[23]。本研究借鉴赵细康的研究结果^[24],基于本研究目的和数据的可得性,并进行一定的调整,构建地区环境规制评价体系。具体的指标选取和体系构建如表 1 所示,该评价体系包含 1 个目标评价层(地区环境规制综合评价指标)和 4 个环境规制指标层(环境保护状况指标、环境保护过程指标、环境保护效果指标、环境保护关联影响指标),构建 4 个方面的环境规制评价。

表 1 环境规制综合评价体系模型构建

目标评价层	环境规制指标层	环境规制评价采用的变量
地区环境规制综合评价指标(enciromental regulation strengency degree,简称 ERSD)	环境保护状况指标	环保人数占地区总人口比例(ER ₁)
		人均拥有污水处理设备数(ER ₂)
		环境污染治理费用总额(ER ₃)
		垃圾无害化处理率(ER ₄)
	环境保护过程指标	废水排放达标率(ER ₅)
		工业固体废物综合利用率(ER ₆)
		环境保护信访人数占地区总人口比例(ER ₇)
		农用地节水灌溉占比(ER ₈)
	环境保护效果指标	人均 GDP(ER ₉)
		教育水平(文盲人数占比)(ER ₁₀)
		自然保护区面积占比(ER ₁₁)
	环境保护关联影响指标	

1.2 指标处理

本研究首先将环保人数和环境保护信访人数指标处理为各省份人口占比数据,消除地区人口基数对指标产生的影响。对如文盲人数占比这类逆向指标做正向化处理,使得所有指标趋势相同。同时对所有指标进行标准化(无量纲)处理,标准化处理公式如下:

$$ER'_{ij} = \frac{ER_{ij} - \overline{ER_j}}{\sigma_j}$$

式中:*i* 表示省份编号;*j* 表示各类环境规制变量;*ER_{ij}* 和 *ER'_{ij}* 分别为各项指标的原始值、经标准化处理后的值; $\overline{ER_j}$ 和 σ_j 分别表示指标的平均值、标准差。经标准化处理后消除了量纲影响。

根据构建的环境规制综合评价体系,分别建立环境保护状况、环境保护过程、环境保护效果、环境保护关联影响等 4 张立体数据表,通过主成分分析,得出 4 个方面的环境指标综合为 1 张立体数据表再进行分析,最终得出地区环境规制综合评价指标(ERSD)。进行综合评价时,数据若为 *N* 个地区 *T* 个年度的 *q* 个环境规制数据,那么在年度为 *t* 年时,可以构造 1 张数据表 $ERS_t = (ER_{ij})_{nq}$,共 *T* 个年度可以得到 *T* 张数据表

格,然后将这些数据表按年份顺序纵向排列组合为 1 张(*T* × *N*) × *q* 的全局综合数据表:

$$ERS = (ERS^1, ERS^2, \dots, ERS^T)'_{TNq} = (ER_{ij})_{TNq}$$

通过这张全局综合数据表并结合经典主成分的分析方法,得出我国 30 个省(市、区)的地区环境规制综合评价指标,测算结果如图 2、图 3 所示。从测算结果可以看出,各地区环境规制强度均呈现逐年增强的趋势,且地区之间环境规制强度存在较大的差异,经济发达地区如上海、广东等,其环境规制普遍要强于经济不发达地区(如甘肃等)。从直观上来看,本研究的环境规制评价指标较为符合现实。

1.3 模型设定及数据来源

本研究主要研究环境规制对生猪生产的影响,因此将环境规制及其指标作为重要的核心变量纳入到模型中。同时根据生猪生产特点,把影响生猪生产的其他变量纳入到模型中,由于生猪生产波动的延续性,本研究采用动态模型进行系统 GMM 估计,为了避免异方差影响,对变量取对数处理,并采用异方差稳健估计。

模型设定如下:

$$ROUT_{it} = \beta_0 + \beta_1 ROUT_{it-1} + \beta_2 \ln ERS_{it} + \beta_3 \ln PRI_{it} + \beta_4 \ln PRI_{it-1} + \beta_5 SOWT_{it} + \beta_6 \ln MAR_{it} + \beta_7 \ln COS_{it} + \varepsilon_{it}$$

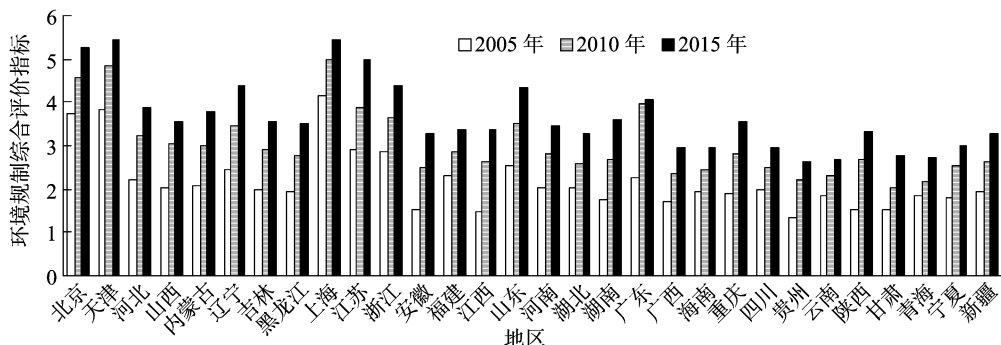


图2 各地区部分年份环境规制强度评价指标

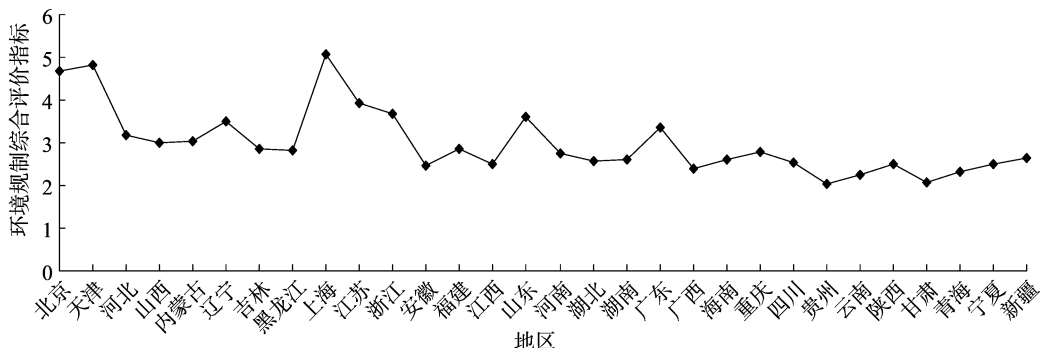


图3 2005—2015 年各地区环境规制强度评价指标平均值

主要变量如下：地区环境规制强度($ERSD_{it}$)来源于表1中构建的地区环境规制综合评价体系，用于衡量各地区不同环境规制水平的差异；生猪产量变动指数($ROUT_{it}$)，由于地区之间生猪贸易数据获取困难，本研究选取各地区生猪出栏量变动作为被解释变量，也能较好地刻画出地区环境规制对生猪生产波动和生猪生产布局的影响，因此采用各省（市、区）每年生猪出栏量变动率 $\left(\frac{OUT_{it} - OUT_{it-1}}{OUT_{it-1}}\right)$ 来衡量， OUT_{it}

为地区当年生猪出栏量， OUT_{it-1} 为 OUT_{it} 的一期滞后项；生猪零售价格(PRI_{it})，生猪价格是影响决策的重要因素，本研究采用各年份月度生猪价格的平均值作为价格指标衡量；由于价格影响通常具有滞后性，在模型中引入价格的一期滞后项 PRI_{it-1} ；能繁母猪的存栏量变动率(SOW_{it})，能繁母猪存栏量能直接影响到生猪养殖规模的变化，养殖户往往通过增补或减少能繁母猪的数量来变动其养殖规模，由于生猪养殖的生理特性，能繁母猪存栏量对于生猪产量的变动存在时滞性，因此采用能繁母猪的存栏量变动率 $\left(\frac{SOW_{it} - SOW_{it-1}}{SOW_{it-1}}\right)$ 来控制其

对生猪产量变动的影响， SOW_{it} 为当年能繁母猪存栏量；地区生猪市场需求规模指数(MAR_{it})，一般来说生猪市场需求规模也可能影响生猪生产的变动，本研究中采用各地区人口总数来衡量地区生猪市场需求规模；生猪养殖成本指数(COS_{it})，生猪产量变化也可能会受到生猪养殖成本的影响（生猪养殖成本包括物料成本、人力成本、土地成本等），能够体现生猪产量变化中的“比较优势”原则，可以反映我国各省（市、区）生猪养殖的生产资源禀赋状况，因此选用每生产1头商品猪所产生的各类成本总和。

本研究采用2005—2015年30个省（市、区）的面板数据，由于西藏地区的数据缺失严重，因此未纳入研究范围。数据均来源于历年的《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国

畜牧业年鉴》《全国农产品成本收益资料汇编》等。

2 实证结果分析

2.1 模型稳健性检验

首先，本研究采用LLC面板单位根检验方法对模型进行检验，结果表明所有变量均是水平序列平稳的。Levinson等在研究环境规制相关问题时发现，环境规制的内生性问题会影响研究结果^[3,22]。根据系统GMM估计的方法允许扰动项存在异方差和序列相关的特点，利用该方法对模型进行稳健性估计，通过Hansen和AR(2)统计量检验模型工具变量选择的合理性。由表2可知，通过采用不同的解释变量对模型进行估计后，模型中变量系数及显著性没有较大的变动；从AR(2)和Hansen检验的结果来看，扰动项不存在二阶自相关，也无法拒绝选择的工具变量是合理的原假设，因此模型设定合理稳健。

2.2 环境规制对生猪生产变动的影响

由表2可知，地区环境规制强度($ERSD$)与生猪产量变动呈负向关系，且环境规制强度($ERSD$)每提升1%，生猪产量将下降0.0603%，这一结果与虞祎等研究环境规制对生猪生产变动的影响^[18-19]类似，在统计意义上显著，但在经济意义上并不显著，相较于其他因素对生猪生产波动的影响较小。本研究认为，各地区环境规制对生猪产业的影响是具有差异性的，假定影响相同不符合实际情况。因此，接下来采用动态面板门限模型进一步细化地区环境规制的具体影响机制。

2.3 其他解释变量对生猪生产的影响分析

生猪价格显示前一期价格($\ln PRI_{it-1}$)每提高1%，产量将变动0.2977%，影响是显著的，但本期价格($\ln PRI_{it}$)并不会显著影响生猪产量的变动。能繁母猪存栏数的变动(SOW_{it})每提高1%，生猪产量将上涨0.2411%，生产者通

过能繁母猪存栏量的变动来对其生猪出栏量进行调节和控制;市场规模($\ln MAR_{it}$)未通过显著性检验;生猪养殖成本指数($\ln COS_{it}$)每提高 1%,会导致生猪产量减少 0.112 6%,各省(市、区)生猪养殖的生产要素成本在生猪产量变动中产生显著负向作用。

3 门限效应和空间异质性检验

表 2 中环境规制变量($\ln ERSD$)系数为负,证实了环境规制对生猪养殖存在着负向影响,但在经济意义上并不显著,本研究进一步研究环境规制对生猪养殖行业的作用效果是否存在

在着门限效应和空间异质性。

考虑到生猪产量变动前后期有较强的关联性,借鉴 Hansen 的基础面板门限模型^[25]和 Caner 等提出的动态面板门限模型^[26],能有效地控制动态面板产生的内生性问题,其模型数据为平衡面板数据,基本设定如下:

$$\{Y_{it}, Q_{it}, X_{it}\} (1 \leq i \leq n, 1 \leq t \leq T);$$
$$Y_{it} = \mu_{it} + Y_{it-1} + \beta'_{21} X_{it} \cdot I(Q_{it} \leq \gamma) + \beta'_{22} X_{it} \cdot I(Q_{it} \geq \gamma) + \varepsilon_{it}。$$

式中: i 为省份(市、区); t 为年份; Y_{it} 为被解释变量; $I(Q_{it} \leq r)$ 为示性函数; Q_{it} 为模型中的门限变量; γ 为待估计的门限值; X_{it} 为模型中重要的解释变量; ε_{it} 为扰动项; μ_{it} 为个体的截距项。

表 2 环境规制强度对生猪生产波动影响的动态面板模型分析结果

解释变量	$ROUT_{it-1}$		$\ln ERSD_{it}$		$\ln PRI_{it}$		$\ln PRI_{it-1}$		$SOWT_{it}$	
	估计系数	统计量	估计系数	统计量	估计系数	统计量	估计系数	统计量	估计系数	统计量
模型一	-0.157 1 ***	-3.47	-0.060 3 ***	-2.17	0.023 9	0.33	0.297 7 ***	9.05	0.241 1 ***	4.02
模型二	-0.168 4 ***	-3.53	-0.078 9 **	-2.62	-0.048 5	-0.89	0.264 0 ***	11.15	0.257 7 ***	4.23
模型三	-0.167 0 ***	-3.40	-0.082 8 ***	-2.77	-0.050 1	-0.92	0.265 8 ***	11.12	0.254 6 ***	4.19
模型四	-0.248 9 ***	-8.78	-0.140 6 ***	-3.66	-0.002 9	-0.05	0.297 0 ***	11.00		

解释变量	$\ln MAR_{it}$		$\ln COS_{it}$		常数项		P 值		样本量 (个)
	估计系数	统计量	估计系数	统计量	估计系数	统计量	Hansen 检验	AR(2) 检验	
模型一	0.010 1	1.60	-0.112 6 **	-2.58	-0.644 9 ***	-3.21	0.996	0.640	270
模型二	0.011 5 *	1.72			-0.595 1 ***	-3.14	0.995	0.770	270
模型三					-0.550 3 ***	-2.90	0.996	0.737	270
模型四					-0.721 6 ***	-3.74	0.994	0.654	270

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著相关。下表同。

在此模型的基础上结合动态面板门限模型,对环境规制的门限效应特征进行估计和检验,考察和分析地区环境规制强度与生猪产量变动间的空间异质性。基于本研究的研究目的,模型修订如下:

$$ROUT_{it} = \beta_0 + \beta_1 ROUT_{it-1} + \beta'_{21} \ln ERSD_{it} \cdot I(Q_{it} \leq \gamma) + \beta'_{22} \ln ERSD_{it} \cdot I(Q_{it} \geq \gamma) + \beta_3 \ln PRI_{it} + \beta_4 \ln PRI_{it-1} + \beta_5 SOWT_{it} + \beta_6 \ln MAR_{it} + \beta_7 \ln COS_{it} + \varepsilon_{it}。$$

式中: $ROUT_{it}$ 表示生猪产量的变动; $ERSD_{it}$ 为重要的解释变量; Q_{it} 为门限变量。将如下变量作为门限变量,地区环境规制强度($ERSD$),当地区环境规制强度累积到某一门限值后,会产生明显不同的作用效果;人均国内生产总值($PGDP$),“环境库兹涅茨曲线”的雏形即环境状况与人均 GDP 呈现倒

“U”形曲线关系,将人均 GDP 添加入门限变量,研究经济发展水平不同的地区是否存在着环境规制强度对生猪生产作用效果的差别;污染治理投资总额(INV),各地区的污染治理投资水平各有不同,选取环境污染治理投资水平该指标进入待选门限变量中。

3.1 动态面板门限回归结果

选取 3 个门限变量检验门限效应,由表 3 可知,若以地区环境规制强度为门限变量,门限模型存在 2 个门限值,分别为 2.632、4.453;若以人均国内生产总值为门限变量,门限模型存在 3 个门限值,分别为 1.265、3.492、7.386;以污染治理投资水平为门限变量时则存在 2 个门限值,分别为 9.510、20.649。

表 3 动态面板门限值自抽样结果

门限变量	门槛个数	F 值	P 值	置信水平			门限值
				1%	5%	10%	
地区环境规制强度($ERSD$)	单一	5.891 **	0.020	5.954	3.499	2.750	2.632
	双重	2.125 *	0.060	4.666	2.394	1.565	4.453
	三重	2.688	0.200	8.439	4.256	3.229	
人均国内生产总值($PGDP$)	单一	5.712 ***	0.000	3.931	2.137	1.714	1.265
	双重	1.282 *	0.100	2.678	1.908	1.280	3.492
	三重	5.524 *	0.080	7.407	6.721	5.119	7.386
污染治理投资水平(INV)	单一	2.765 *	0.050	8.885	2.980	1.962	9.510
	双重	3.877 **	0.040	4.419	3.546	2.585	20.649
	三重	1.057	0.360	7.062	3.521	2.857	

在通过门限的显著性检验后,可以根据门限值将样本分为不同的组别进行研究,并在此基础上进行动态面板门限分析。由表 4 可知,地区环境规制强度可以分成 3 个不同的门限值水平,随着环境门限值的扩大,环境规制的影响强度变

低,从-0.177 0 变成-0.103 4。对于人均国内生产总值,随着门限值逐渐扩大,环境规制强度逐渐增强,从正向影响逐渐变成负向影响,而且逐渐增加到-0.131 4。对于污染治理投资水平,随着门限值逐渐增大,环境规制强度逐渐变弱,

表 4 面板门限模型系数估计结果

解释变量	$ROUT_{it-1}$		$\ln ERSD_1$			$\ln ERSD_2$				
	估计系数	统计量	估计系数	统计量	门限值	估计系数	统计量	门限值		
模型一(门限变量 ERSD)双重门槛	-0.176 8***	-3.98	-0.177 0***	-3.67	$ERSD \leq 2.632$	-0.123 8***	-3.83	$2.632 < ERSD \leq 4.453$		
模型二(门限变量 PGDP)三重门槛	-0.150 0***	-3.49	0.033 7	0.43	$PGDP \leq 1.265$	-0.054 6	-0.95	$1.256 < PGDP \leq 3.492$		
模型三(门限变量 INV)双重门槛	-0.177 4***	-2.77	-0.160 9**	-2.49	$INV \leq 9.510$	-0.106 3**	-2.43	$9.510 < INV \leq 20.649$		
解释变量	$\ln ERSD_3$			$\ln ERSD_4$			$\ln PRI$			
	估计系数	统计量	门限值	估计系数	统计量	门限值	估计系数	统计量		
模型一(门限变量 ERSD)双重门槛	-0.103 4***	-3.95	$ERSD > 4.453$				-0.001 5	-0.02		
模型二(门限变量 PGDP)三重门槛	-0.085 4*	-1.72	$3.492 < PGDP \leq 7.386$	-0.131 4**	-2.26	$PGDP > 7.386$	0.026 1	0.37		
模型三(门限变量 INV)双重门槛	-0.090 7**	-2.66	$INV > 20.649$				0.044 3	0.60		
解释变量	$\ln PRI_{it-1}$		$SOWT$		$\ln MAR$		$\ln COS$		常数项	
	估计系数	统计量	估计系数	统计量	估计系数	统计量	估计系数	统计量	估计系数	统计量
模型一(门限变量 ERSD)双重门槛	0.310 8***	10.09	0.243 8***	4.69	0.010 3	1.43	-0.111 9**	-2.24	-0.535 1***	-3.46
模型二(门限变量 PGDP)三重门槛	0.298 9***	9.09	0.241 5***	4.27	0.006 4	0.98	-0.121 7**	-2.60	-0.673 6***	-3.36
模型三(门限变量 INV)双重门槛	0.298 0***	8.77	0.241 2***	3.83	-0.010 9	-0.91	-0.148 7**	-2.66	-0.485 0***	-3.61

由 -0.160 9 变成 -0.090 7。

3.2 不同门槛变量下环境规制的作用特征分析

3.2.1 地区环境规制强度 由图 4 可知,以环境规制强度自身为门限变量对样本进行划分时,地区环境规制强度对生猪产量变动始终存在显著的负面影响,且两者关系并非线性,影响效果随着环境规制强度的增加存在明显的减弱趋势,若环境规制同时提升 ΔER ,均会带来排污成本(EC)的上升,但由于不同规制水平,两者排污成本的上升幅度也有所不同,分别为 ΔEC_1 、 ΔEC_2 ,从而影响生猪产量(Q)发生变动,分别为 ΔQ_1 、 ΔQ_2 ,其中, $\Delta Q_1 > \Delta Q_2$ 。结果表明,当环境规制较弱时,生猪养殖户所须要支付的环境保护费用和受到的环境约束条件较少,

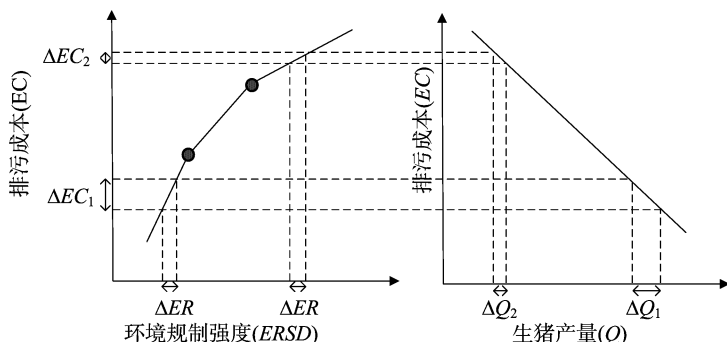


图4 环境规制作用机制的门限效应

环境规制强度增加,养殖意愿会由于环境规制的影响而减弱,导致生猪养殖量减少。而当地区环境规制强度上升到一定水平时,环境规制强度对生猪养殖的影响效果则明显减弱。

3.2.2 人均国内生产总值 由图 5 可知,当人均国内生产总值(人均 GDP)较低时,环境规制对生猪养殖行业的影响并不明显,但当人均 GDP 跨越第 2 个门限值(3.492)后,环境规制强度对生猪产量影响为负。这说明我国经济发展路径初始经济发展水平较低时,采取粗放式经济发展模式不会对排污的生猪养殖业产生显著影响。随着经济水平的发展,生态环境不断恶化,倒逼各行业的绿色环保生产,环境规制强度对生猪养殖行业的影响随着地区经济水平的发展呈逐渐增强的趋势。

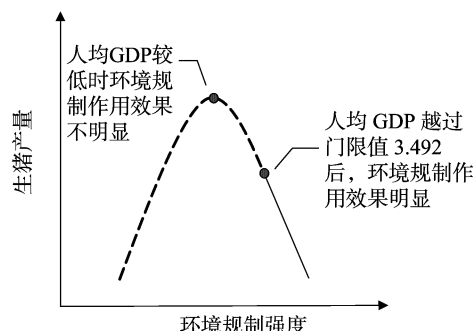


图5 不同人均 GDP 下环境规制作用效果

3.2.3 污染治理投资水平 以污染治理投资水平为门限变量,模型存在 2 个门限值,其作用机制与以环境规制强度为门限变量时类似。由图 6 可知,环境规制较高省(市、区)的生猪养殖量存在下降情况,而环境规制较弱的地区生猪养殖量均有明显上升。以我国环境规制较高的北京、天津、上海等地区为例,在猪肉市场规模和需求不断增大的情况下,2005—2015 年生猪产量均出现明显的下滑情况,分别下降 33.6%、21.5%、27.0%。而从环境规制较弱的广西、贵州、甘肃等地区来看,猪肉产量同期分别增长 20.6%、23.5%、3.2%。因此,环境规制的作用效果在不同省(市、区)之间存在差异。

4 结论与启示

本研究基于环境规制对畜牧生产的影响出发,实证分析环境规制对生猪生产的影响。同时基于不同的环境规制强

度、人均 GDP、污染治理投资水平等估计门限值,分析环境规制对生猪生产影响的差异性,主要研究结论如下:

第一,我国生猪养殖行业确实存在着“污染天堂”效应。地区环境规制对生猪产量变动存在着差异性的负向影响,且环境规制强度存在门限效应,对生猪产量变动的影响随着环境规制强度的上升而减弱。在环境规制已经较强的地区继续单纯地提高环境规制水平并不能起到较好的环保效果,反而可能因为盲目提升环境规制水平带来成本上涨的压力而导致基本达标的养殖企业过度淘汰,损害生猪养殖行业的健康发展并带来生产波动。

第二,地区环境规制水平对生猪养殖行业的影响效果还受到地区经济发展水平和地区污染治理投资水平的限制。其中,经济较发达的地区对于良好生态环境的要求相较于经济欠发达地区的要求更强烈,因此呈现出地区环境规制对生猪

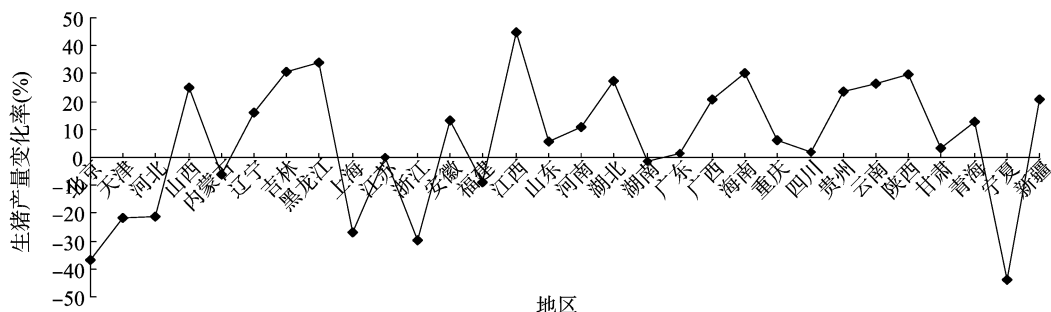


图6 2005—2015 年各地区生猪产量变化率

养殖行业的影响随着经济发展水平的提升而逐渐增强的趋势。对于不同的污染治理投资水平,环境规制的作用效果会随着污染治理投资水平的增加而减弱,存在一定的替代作用,且能够促进养殖行业排污技术革新。因此,政府应当合理地增加污染治理投资。

根据本研究结论可以得到以下政策启示:首先,政府应当建立完备的养殖业环境规制体系,统筹整体产业发展,防止为了规避环境治理成本而将环评不达标的生猪养殖企业向环境规制强度较弱的地区转移这种治标不治本的发展方式;可以通过提高污染治理投资水平,适当地提供排污达标补贴和粪便综合利用补贴,促进生猪养殖行业通过自身技术革新降低排污成本。其次,各省(市、区)应根据本地经济发展水平选择适宜的环境规制,盲目地颁布环境规制政策并不能带来很好的环境治理效果,反而会对生猪产业的健康发展造成损害。在合理制定环境规制政策的同时,也可以通过提高本地区民众的环保意识,引导大众参与环境监督,多样化提升本地区环境规制水平,倒逼生猪养殖企业进行排污技术革新。

参考文献:

- [1] Copeland B R, Taylor M S. Trade, growth, and the environment[J]. Journal of Economic Literature, 2004, 42(1): 7-71.
- [2] Porter M E, Claas V D L. Toward a new conception of the environment - competitiveness relationship[J]. Journal of Economic Perspectives, 1995, 9(4): 97-118.
- [3] Levinson A, Taylor M S. Unmasking the pollution haven effect[J]. International Economic Review, 2008, 49(1): 223-254.
- [4] 董琨, 白彬. 中国区域间产业转移的污染天堂效应检验[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(增刊): 46-50.
- [5] 汤维祺, 吴力波, 钱浩祺. 从“污染天堂”到绿色增长——区域间高耗能产业转移的调控机制研究[J]. 经济研究, 2016(6): 58-70.
- [6] Cole M A. Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: examining the linkages[J]. Ecological Economics, 2004, 48(1): 71-81.
- [7] Mulatu A, Gerlagh R, Rigby D, et al. Environmental regulation and industry location in Europe [J]. Environmental and Resource Economics, 2010, 45(4): 459-479.
- [8] Brouhle K, Graham B, Harrington D R. Innovation under the climate wise program[J]. Resources & Energy Economics, 2013, 35(2): 91-112.
- [9] 王动, 王国印. 环境规制对企业技术创新影响的实证研究——基于波特假说的区域比较分析[J]. 中国经济问题, 2011(1): 72-79.
- [10] 李平, 慕绣如. 波特假说的滞后性和最优环境规制强度分析——基于系统 GMM 及门槛效果的检验[J]. 产业经济研究, 2013(4): 21-29.
- [11] 张华, 王玲, 魏晓平. 能源的“波特假说”效应存在吗?[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(11): 33-41.
- [12] Grossman G M, Krueger A B. Economic growth and the environment [J]. Quarterly Journal of Economics, 1995, 110(2): 353-377.
- [13] 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.
- [14] 傅强, 马青, Sodnomdargia B, 等. 地方政府竞争与环境规制: 基于区域开放的异质性研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(3): 69-75.
- [15] 姬晓辉, 魏婵. FDI 和环境规制对技术创新的影响——基于中国省际面板数据分析[J]. 科技管理研究, 2017(3): 35-41.
- [16] 彭可茂, 席利卿, 彭开丽. 中国环境规制与污染避难所区域效应——以大宗农产品为例[J]. 南开经济研究, 2012(4): 68-96.
- [17] 张艳磊, 张宁宁, 秦芳. 我国农资产品出口是否存在“污染天堂效应”——农资生产企业环境污染水平对其出口的影响[J]. 农业经济问题, 2015(2): 88-94, 112.
- [18] 虞伟, 张晖, 胡浩. 地方环境规制、地区猪肉流通与污染天堂效应——基于引力模型的实证检验[J]. 农业技术经济, 2011(11): 84-90.
- [19] 虞伟, 张晖, 胡浩. 环境规制对中国生猪生产布局的影响分析[J]. 中国农村经济, 2011(8): 81-88.
- [20] 张成, 于同申, 郭路. 环境规制影响了中国工业的生产率吗——基于 DEA 与协整分析的实证检验[J]. 经济理论与经济管理, 2010(3): 11-17.
- [21] 张文彬, 张理凡, 张可云. 中国环境规制强度省际竞争形态及其演变——基于两区制空间 Durbin 固定效应模型的分析[J]. 管理世界, 2010(12): 34-44.
- [22] 林季红, 刘莹. 内生的环境规制: “污染天堂假说”在中国的再检验[J]. 中国人口·资源与环境, 2013, 23(1): 13-18.
- [23] 张崇辉, 苏为华, 曾守桢. 基于 CHME 理论的环境规制水平测度研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2013, 23(1): 19-24.
- [24] 赵细康. 环境保护与产业国际竞争力: 理论与实证分析[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2003.
- [25] Hansen B E. Threshold effects in non - dynamic panels: estimation, testing, and inference[J]. Journal of Econometrics, 1999, 93(2): 345-368.
- [26] Caner M, Hansen B E. Instrumental variable estimation of a threshold model[J]. Econometric Theory, 2004, 20(5): 813-843.