



农业资源与环境学报

CSCD 核心期刊
中文核心期刊
中国科技核心期刊

JOURNAL OF AGRICULTURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

欢迎投稿 <http://www.aed.org.cn>

环境规制、要素禀赋对养殖户粪污处理投入行为的影响

赵佳佳, 刘灵芝

引用本文:

赵佳佳, 刘灵芝. 环境规制、要素禀赋对养殖户粪污处理投入行为的影响[J]. 农业资源与环境学报, 2023, 40(1): 238–248.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13254/j.jare.2022.0105>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

我国规模化畜禽养殖粪污资源化利用分析

宣梦, 许振成, 吴根义, 欧玮祺, 李婧, 何文博

农业资源与环境学报. 2018, 35(2): 126–132 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2017.0257>

三格化粪池在我国农村改厕中的应用现状及模式类型

郑向群, 高艺, 徐艳, 张春雪, 王强, 魏孝承, 杨波, 陈咄圳, 李厚禹, 李倩

农业资源与环境学报. 2022, 39(2): 209–219 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2021.0790>

多级处理模式下粪污中氮、磷削减规律及其农田可消纳量——以苏南水网地区规模猪场为例

靳红梅, 吴华山, 郭瑞华, 黄红英

农业资源与环境学报. 2018, 35(3): 237–244 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2017.0312>

农村厕所粪污无害化处理技术研究进展

张宇航, 沈玉君, 王惠惠, 丁京涛, 贾懿曼, 范盛远, 周海宾, 程红胜, 文宏达

农业资源与环境学报. 2022, 39(2): 230–238 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2021.0552>

惠州市畜禽养殖污染耕地承载负荷估算及风险评价

宋江燕, 吴根义, 苏文幸, 余磊, 马晓蕊, 柳王荣, 袁俊杰

农业资源与环境学报. 2021, 38(2): 191–197 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2020.0312>



关注微信公众号, 获得更多资讯信息

赵佳佳, 刘灵芝. 环境规制、要素禀赋对养殖户粪污处理投入行为的影响[J]. 农业资源与环境学报, 2023, 40(1): 238–248.

ZHAO J J, LIU L Z. Impact of environmental regulations and factor endowments on farmers' input adoption for manure treatment[J]. *Journal of Agricultural Resources and Environment*, 2023, 40(1): 238–248.



开放科学 OSID

环境规制、要素禀赋对养殖户粪污处理投入行为的影响

赵佳佳^{1,2}, 刘灵芝^{1,2*}

(1. 华中农业大学经济管理学院, 武汉 430070; 2. 湖北农村发展研究中心, 武汉 430070)

摘要:为揭示环境规制、要素禀赋对养殖户粪污处理投入行为的影响机制,提高养殖户环境风险认知,实现乡村文明建设和低碳循环生产方式,本研究基于肉鸭养殖生产大省养殖户的调查数据,通过多元回归模型从成本效应和波特效应视角分析环境规制、要素禀赋对肉鸭养殖户粪污处理投入行为的影响,并进一步分析不同组织形式养殖户粪污处理投入行为的异质性。结果显示:环境规制强度与肉鸭养殖户粪污资源化投入行为呈“倒U型”的关系;环境规制影响养殖户粪污投入行为,其中引导型规制的影响程度最高,影响系数为0.075,而且引导型规制与命令型规制和激励型规制的交互项对养殖户粪污投入行为的影响系数分别为0.062和0.038,具有显著的调节作用;要素禀赋是影响不同组织形式养殖户粪污资源化投入行为的主要因素,其中社会资本、物质资本显著影响养殖户粪污投入行为。为了提高养殖户粪污资源化投入认知、促进养殖户投入行为的实施,需要通过“组合型规制”因地制宜地进行适度环境规制,加强相关技术培训、宣传和推广,同时在提升政策有效实施的过程中鼓励养殖户积极与龙头企业进行合作养殖,优化肉鸭养殖的资源配置,进而实现肉鸭养殖生态效益与经济效益的双赢。

关键词:环境规制;要素禀赋;粪污资源化投入;投入行为

中图分类号:F326.3;X713 文献标志码:A 文章编号:2095-6819(2023)01-0238-11 doi: 10.13254/j.jare.2022.0105

Impact of environmental regulations and factor endowments on farmers' input adoption for manure treatment

ZHAO Jiajia^{1,2}, LIU Lingzhi^{1,2*}

(1. College of Economics and Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China; 2. Hubei Rural Development Research Center, Wuhan 430070, China)

Abstract: The aim of this study is to elucidate the mechanism of environmental regulations and factor endowments governing farmers' input adoption for manure treatment, so as to improve farmers' environmental risk perception and explore the construction strategy of rural civilization and maintenance of low-carbon circular economy. Based on surveys of farmers in major meat duck breeding provinces, the impact of environmental regulations and factor endowments on the input adoption for manure treatment was analyzed on the basis of cost and Porter effect through a multiple regression model. Furthermore, the heterogeneity of farmers' manure treatment input adoption under different organizational forms was explored. The intensity of environmental regulations revealed an “inverted U-shaped” relationship with the input adoption of meat duck farmers for manure' resource treatment. Environmental regulations had impacts on such input adoption, with a value of 0.075 of guiding regulation as the highest degree of influence. In addition, the coefficients of the interaction terms of guiding regulations with commanding regulations and incentive regulations in influencing farmers' input adoption for manure treatment were 0.062 and 0.038, respectively, with significant moderating effects. The differences in factor endowments were the main reason to drive the input

收稿日期: 2022-03-07 录用日期: 2022-05-05

作者简介: 赵佳佳(1992—), 女, 博士研究生, 主要研究方向为农业经济类理论与政策、资源环境经济与政策。E-mail: 1828893659@qq.com

*通信作者: 刘灵芝 E-mail: liulingzhi@mail.hzau.edu.cn

基金项目: 财政部和农业农村部国家现代农业产业技术体系(CARS-42-28); 中央高校基本科研业务费专项(2662021JGPYX01)

Project supported: China Agriculture Research System of MOF and MARA (CARS-42-28); The Central University Basic Research Business Fund (2662021JGPYX01)

adoption of farmers under different organizational forms; especially, the endowments of social and material capital, which produced remarkable effects on livestock farmers' input adoption for manure treatment. In order to improve farmers' awareness on manure resource treatment and promote the implementation of its input adoption, appropriate environmental regulation policies should be formulated based on local conditions through "combined regulations", while relevant technical training, publicity, and roll-out should also be strengthened. In addition, for enhancing the effective implementation of such policies, farmers should be encouraged to actively cooperate with leading companies in livestock breeding, and optimize resource allocation in meat duck raising, so as to realize a substantial outcome for ecological and economic benefits in the meat duck breeding industry.

Keywords: environmental regulation; factor endowment; manure resource treatment; input adoption

随着传统畜禽养殖向规模化、集约化快速转型,我国的畜禽供给满足了人们对畜禽产品日益增长的需求,促进了产业的经济效益。但随着畜禽养殖规模的扩大,养殖中产生的粪便量也逐渐增加,使得农村环境问题日益严峻。据2016年农业部等六部委联合印发的《关于推进农业废弃物资源化利用试点的方案》显示,全国每年产生畜禽粪污38亿t,综合利用率不高,而未实现资源化利用的废弃物给生态环境造成严重影响,养殖环境问题反过来制约了农村的发展,阻碍了乡村文明建设。因此,国家制定了一系列环境保护的政策来促进粪污资源化处理、改善农村环境、提高产业竞争力。但在实施过程中,环境规制并没有达到预期成果,存在“相对制度失灵”的现象。同时,要素禀赋是产业竞争力的主要因素^[1],在绿色发展成为中国农业核心发展目标之一的战略背景下,研究环境规制与资源约束下养殖户环境友好行为的真实情况,并探究环境规制及要素禀赋对养殖户粪污处理行为的规制效应,对于优化现有政策、解决农村环境问题、实现乡村振兴和生态文明建设具有重要的理论和现实意义。

有关环境规制的研究,国内外的学者主要从国家、区域等层面分析环境规制与经济增长^[2]、产业结构^[3-5]、技术进步^[6]之间的关系;还有部分学者侧重研究环境规制对全要素生产率^[7]、经济绩效^[8]、环境绩效^[9]、企业竞争力^[10]等的影响。现有研究对环境规制的效果提供了丰富的科学依据,但还存在一定的局限性。从研究层面来看,已有研究主要针对不同产业的环境规制效果,而从养殖户层面开展的环境规制效果及行为研究相对较少。同时,养殖户作为畜禽产业环境安全保障的直接行为主体,其环境保护及治理行为是实现农村环境整治目标的主要推动力^[11],且不同环境规制及环境规制的区域差异是影响产业发展的重要因素^[12]。因此,环境规制对养殖户行为的影响路径及影响的异质性需进一步探究,从而为提高养殖户认

知、促进环境规制实施效果提供相关参考。

对于养殖户行为影响因素,学者主要从个人特征、经营特征、社会规范以及风险认知等方面进行分析^[13-14],普遍认为农户的收入水平与社会经济条件是影响农户行为的关键因素^[15]。近年来,随着政府加强对环境的监管,学者开始注重环境规制对养殖户行为的作用。夏佳奇等^[16]认为环境规制对规模养猪户的资源化利用意愿具有显著正向影响;杨皓天等^[17]认为环境规制直接影响养殖户环境友好行为。但已有研究主要对养殖户是否进行环境友好行为及不同行为之间的差异进行探讨,因此,不同环境规制对养殖户粪污处理投入行为的影响有待进一步探究。而且,养殖户进行粪污资源化处理投入行为时,自身的资源禀赋成为不可忽略的因素^[18],即养殖户会因为自身的要素禀赋不能满足相应行为发生的需要而选择放弃进行环境友好行为的投资。而农户产业化经营成为推动畜禽产业技术进步的根本动力^[19],产业组织为养殖户提供相应技术和生产资料方面的服务,降低了养殖成本,加入产业组织对规范养殖户行为具有正向激励作用,即分散的养殖户生产经营模式越来越难以适应市场供求关系的变化,紧密的组织形式比松散组织形式更能促进产业养殖效率。鉴于此,本研究充分考虑不同组织形式、不同环境规制、要素禀赋及养殖户投入行为的差异,基于经济学理论,从“成本效应”与“波特效应”视角分析环境规制、要素禀赋对养殖户粪污处理投入行为的影响,以期为促进养殖户环境友好行为实施和加快乡村振兴、实现绿色发展提供政策启示。

1 分析框架与研究假说

研究学者对环境规制的探究主要围绕“波特假说”与“污染天堂假说”进行,高污染的企业会向环境规制宽松的区域进行转移,造成“污染避难所”现象,而环境规制会刺激技术的革新,使得个体获得“创新

补偿”^[5]。畜禽养殖户是理性的经济人,追求养殖利润的最大化。根据经济学理论,在短期内,养殖户对环境规制具有“遵循成本”效应^[20],环境规制会增加养殖户清洁要素的购买成本及环境修复成本;当养殖户不进行环境污染治理时,政府会对其进行惩罚,而且会造成声誉损失,并对其他的盈利性投资产生“挤出效应”^[7]。长期来看,根据“波特假说”,合理的环境规制会鼓励养殖户进行技术改进,从而提高资源配置效率,升级养殖结构。养殖户进行废弃物处理不仅会得到政府的激励收益,而且畜禽废弃物通过循环利用节约养殖成本,提升畜禽产品质量和养殖收益^[21],即养殖户会通过环境治理收益与成本的权衡进行环境治理及投资行为的选择,实现约束条件下养殖收益最大化。

畜禽养殖规模化与集约化发展带来的环境污染成为乡村振兴战略实施过程中亟待解决的问题,所以国家制定相关政策进行环境污染防治,其中政府的约束能促进养殖户的废弃物处理行为^[22]。当私人边际成本小于社会边际成本时,养殖户会对畜禽粪污进行不规范处理,造成环境的负外部性;当私人边际收益小于社会边际收益时,养殖户对畜禽粪污进行资源化处理。政府作为公共利益的代表,通过制定相关政策来干预市场主体的经济活动以实现外部效应的内部化,从而弥补市场失灵^[23]。由此可见,环境规制在规范养殖户粪污投入行为和协调畜禽产业经济发展中具有重要的作用。杨皓天等^[17]指出,规制强度对养殖户环境投入行为有显著的正向促进作用;李芬妮等^[24]也指出,激励规制对畜禽绿色养殖行为具有积极作用;唐林等^[15]通过实证检验证明,环境行政政策对农户环境行为的约束作用要好于环境经济政策对农户环境行为的激励作用;司瑞石等^[25]的研究表明,规制维度中,命令型规制对养殖行为影响效应最大;Soctt^[26]指出,政府监管和规制、规范压力能促进企业自愿实施环境治理。由此可见,环境规制“自上而下”的治理方式对农户行为具有促进作用^[27],而养殖户粪污的资源化处理行为直接影响养殖户对其进行资源化处理的投入行为。基于以上分析,提出如下待检验假说:

假说1:环境规制对养殖户粪污资源化投入行为具有促进作用,环境规制越严厉、激励政策越强、相关指导和宣传力度越大,养殖户进行粪污资源化投入行为的可能性越大。

养殖户环境友好行为是一种生产性投资,即养殖

户通过投入环境友好行为要素,以期在未来获取环境治理回报以及由此带来的具有正外部性的环境产品^[18]。为此,养殖户是否进行粪污资源化处理必然是考量自身资本禀赋状况后的权衡结果,也就是说,养殖户的环境行为是综合考虑家庭资源禀赋的理性选择^[28]。唐林等^[29]指出,农户的资本禀赋、人力资源禀赋及物质禀赋对农户的行为具有影响;养殖户的个人特征、资源禀赋以及社会因素影响养殖户行为的实施^[30];李芬妮等^[31]通过调研湖北省农户发现,资本禀赋能有效推动农户投身于村域环境治理^[31];而傅京燕等^[10]指出,人力资本和物质资本是产业要素禀赋的重要指标,综合Putnam等^[32]的观点及相关理论,良好的人力资本禀赋和充足的物质资本禀赋是养殖户环境友好行为得以实施的保障。基于以上理论,提出如下待检验假说:

假说2:要素禀赋会影响养殖户粪污资源化处理投入行为。养殖户人力资本、社会资本和物质资本的提升会推进养殖户粪污资源化处理投入行为的实施。

2 实证研究设计

2.1 数据来源

本研究数据来源于国家水禽产业技术体系经济岗团队于2020年在肉鸭养殖大省(山东、广东、四川、安徽、河南、内蒙古、江苏等)开展的肉鸭养殖户调研数据。为了使样本具有代表性,同时避免样本偏差,产业体系团队采用随机抽样的调查方法对不同区域、不同组织形式的肉鸭养殖户进行一对问卷调查。通过调研共获得问卷726份,在剔除重要数据缺失、填写内容脱离实际等无效问卷后,实际获得有效问卷680份,问卷有效率为93.66%。同时对调查问卷进行量表的信度与效度检验,问卷总体的Cronbach的 α 系数大于0.7,说明问卷信度较好;KMO的值为0.630(大于0.6),说明可以进行因子分析;解释主因子的总方差累计为60.89%(大于60%),说明问卷总体构效较好。

由调查数据可知,肉鸭养殖户进行粪污处理的方式主要有丢弃、直接还田、沼气发酵、出售等,而养殖户进行粪污资源化处理的投资主要是对沼气发酵等处理方式的投入。根据肉鸭养殖户的养殖特征和实际调研,将肉鸭养殖的组织形式分为“紧密型”和“松散型”两种,其中“紧密型”组织形式主要为“公司+”和“合作社”,“松散型”组织形式主要为“养殖大户”和“散户”。从图1可以看出,78.97%的调查养殖户进行粪污资源化处理投入行为,但过半养殖户的投入金额

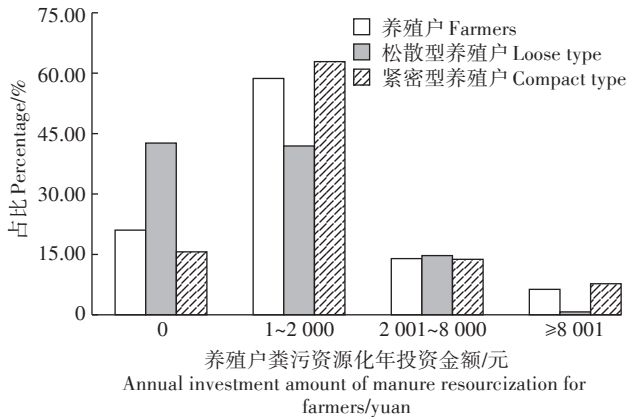


图1 不同组织形式养殖户粪污资源化投资金额所占比例

Figure 1 The proportion of investment in manure recycling by farmers with different organizational forms

较少;21.03%的调查养殖户不进行粪污资源化处理的投入。从不同组织形式来看,“紧密型”组织形式的养殖户比“松散型”更倾向于进行粪污资源化处理,而且“紧密型”组织形式养殖户的投入金额更高。

调查样本中,肉鸭养殖户特征和经营特征如表1所示。在养殖户特征中,88.97%的调查者为男性,65.15%养殖户的年龄在41~59岁之间,49.85%养殖户的受教育程度为初中水平,86.76%的养殖户为风险规避型。在肉鸭养殖经营特征中,养殖户的养殖经验在5年及以下的较多,占样本量的48.82%,养殖规模在年出栏量5万~10万只之间的占比最高,为28.38%,86.47%的养殖户养殖收入占家庭总收入的90%以上,80.00%的养殖户为“紧密型”组织形式,其中以“公司+”的形式为主,而且81.91%养殖户进行粪污资源化处理。

2.2 模型设定

本研究以肉鸭养殖户为研究对象,对其粪污资源化投入行为进行探究。多元回归分析是一种通过样本数据分析一个或多个自变量与研究因变量之间数量关系的统计分析方法。借鉴司瑞石等^[25]、王建华等^[33]的研究,通过多元回归方程分析环境规制、要素禀赋对养殖户粪污资源化投入行为的影响及程度,构建的多元回归方程模型为:

$$h_j=\alpha_0+\beta_1 X_{1j}+\beta_2 X_{1j}^2+\beta_3 X_{2j}+\beta_4 X_{3j}+\varepsilon_j$$
 (1)

式中: h_j 表示第 j 个肉鸭养殖户粪污资源化投入投资金额,万元; α_0 为常数值; β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 为回归系数; ε_j 为误差项。 X_{1j} 为环境规制强度; X_{1j}^2 为环境规制强度的二次项; X_{2j} 表示肉鸭养殖户的要素禀赋; X_{3j} 为环境规制。

两阶段最小二乘法(Two Stage Least Square, 2SLS)

表1 样本养殖户养殖基本特征描述

Table 1 Description of the basic characteristics of the sample farmers

变量 Variable	特征 Characteristic	频数 Frequency	百分比 Percentage/%
性别	男	605	88.97
	女	75	11.03
年龄	≤40	189	27.79
	41~59	443	65.15
	≥60	48	7.06
受教育程度	小学及以下	165	24.26
	初中	339	49.85
	高中或中专	130	19.12
	大专及以上	46	6.77
养殖经验	≤5 a	332	48.82
	6~10 a	172	25.29
	11~15 a	87	12.79
	>15 a	89	13.10
养殖规模	≤5 万只	187	27.50
	5 万~10 万只	193	28.38
	10 万~15 万只	94	13.82
	15 万~20 万只	49	7.21
	>20 万只	157	23.09
养殖收入占比	80% 以下	40	5.88
	80%~90%	52	7.65
	90% 以上	588	86.47
组织形式	紧密型	544	80.00
	松散型	136	20.00
风险偏好	风险规避	590	86.76
	风险中立	32	4.71
	风险偏好	58	8.53
粪污资源化 处理	否	123	18.09
	是	557	81.91

是解决内生性问题所有线性组合中最渐进有效的一种计量经济学方法,应用两阶段最小二乘法,不仅可以进行一致性检验,而且可以观察变量正态分布的情形^[34]。相关模型如下:

$$X_{3j}=\gamma+\delta_1 X_{1j}+\delta_2 X_{1j}^2+\delta_3 X_{2j}+\delta_4 Z_{3j}+\mu_j$$
 (2)

式中: X_{3j} 为内生变量(引导型规制); Z_{3j} 为 X_{3j} 有效的工具变量(养殖场与畜牧局的距离),km; γ 为常数项; δ_1 、 δ_2 、 δ_3 、 δ_4 为相关系数; μ_j 为误差项。通过两阶段回归,将拟合值 X_{3j}' 替换成公式(1)中的 X_{3j} ,即可用OLS获得一致性估计:

$$h_j=\alpha_0+\beta_1 X_{1j}+\beta_2 X_{1j}^2+\beta_3 X_{2j}+\beta_4 X_{3j}'+\varepsilon_j$$
 (3)

2.3 变量选择

根据外部性理论、计划行为理论,环境规制、要素

禀赋等会影响个人的生产行为,依据肉鸭养殖户实际调研情况,本研究从不同维度选取肉鸭养殖户粪污资源化投入行为的自变量,样本变量的均值和标准差如表2所示。

2.3.1 被解释变量

在调查问卷中设计“今年您对粪污资源化处理的投入金额”问题来表征养殖户粪污投入行为,按照实际投入金额进行分析。

2.3.2 核心解释变量

通过命令型规制、激励型规制、引导型规制3个维度来衡量环境规制。在以往研究基础上,结合肉鸭养殖的相关环境政策,通过设计“政府监管对您进行粪污资源化处理的影响程度”和“政府环境处罚对您进行粪污资源化处理的影响程度”对命令型规制进行量化,并通过两者的算数平均值对命令型规制进行表示;通过设计“政府环境补贴对您进行粪污资源化处理的影响程度”对激励型规制进行赋值;通过设计“政府技术指导推广对您进行粪污资源化处理行为的影响程度”和“经济组织规章制度对您进行粪污资源化处理行为的影响程度”对引导型规制进行量化,并通

过两者的算数平均值对引导型规制进行表示;通过3个维度的算数平均值表示环境规制强度,但环境规制一方面可能会增加养殖成本,对粪污资源化投入行为产生负面影响,另一方面,较高的环境规制会获得创新补偿效应,促进养殖户粪污资源化投入行为,所以用“环境规制强度的二次项”来反映环境规制强度对养殖户投入行为影响的不确定性。根据石智雷等^[35]的研究,将养殖户要素禀赋分为人力资本、社会资本与物质资本。其中,通过受教育程度展现人力资本的质量,但考虑到性别会引起较为明显的人力资本差异以及年龄对养殖户行为的影响,因此在人力资本中纳入性别和年龄变量;社会资本通过组织化程度、养殖经验等进行表示;物质资本通过养殖规模、养殖收入及养殖户粪污资源化投入等进行表示。

2.3.3 其他变量

根据乔娟等^[23]、赵俊伟等^[36]的研究,养殖户的风险认知会影响养殖行为,因此将养殖户的风险事实认知、风险损失认知及养殖户的风险偏好等影响肉鸭养殖户粪污资源化投入行为的因素作为控制变量。

表2 变量描述与赋值说明

Table 2 Variable description and assignment description

变量 Variable	变量表示 Variable representation	变量赋值及含义 Variable assignment and definition	均值 Mean value	标准差 Standard deviation
投入行为	粪污资源化投入行为	进行粪污资源化投入支付金额(万元)	0.236	0.482
环境规制	环境规制强度	不同环境规制量表的平均值	2.965	0.580
命令型规制	政府监管政策	政府监管对养殖户粪污资源化处理行为的影响(完全无影响=1;较小影响=2;一般=3;较大影响=4;很大影响=5)	3.090	0.576
	政府处罚政策	政府处罚对养殖户粪污资源化处理的影响(赋值同上)	3.357	0.816
激励型规制	政府补贴政策	政府环境处理补贴对养殖户粪污资源化处理行为的影响(赋值同上)	2.309	1.232
引导型规制	政府技术推广	政府技术指导推广对养殖户粪污资源化处理行为的影响(赋值同上)	2.978	0.617
	组织规章制度	经济组织规章制度对养殖户粪污资源化处理行为的影响(赋值同上)	3.090	0.717
人力资本	性别	女=0;男=1	0.889	0.314
	年龄	实际年龄(岁)	46.280	9.007
	受教育程度	小学及以下=1;初中=2;高中或中专=3;大专及以上=4	2.084	0.836
社会资本	组织化程度	是否加入合作组织(是=1;否=0)	0.800	0.400
	养殖经验	养殖的年限(a)	7.722	5.513
物质资本	养殖规模	养殖的年出栏量(万只)	17.944	37.183
	养殖收入	养殖收入占家庭总收入的比例(%)	93.491	7.151
	粪污资源化投入	是否进行粪污资源化投入(是=1;否=0)	0.819	0.385
风险认知	事实认知	PRF ₁ 肉鸭养殖对土壤污染影响(完全无影响=1;较小影响=2;一般=3;较大影响=4;很大影响=5)	2.634	0.781
		PRF ₂ 肉鸭养殖对空气污染影响(赋值同上)	2.244	0.765
	损失认知	PRL ₁ 因肉鸭养殖污染被罚款的影响(赋值同上)	3.156	0.966
		PRL ₂ 肉鸭养殖对周围民众的影响(赋值同上)	2.406	0.807
	风险偏好	风险规避=1;风险中立=2;风险偏好=3	1.179	0.492

3 结果与分析

3.1 基准回归结果

在进行回归分析之前,首先对变量进行了共线性诊断,结果显示,各个变量的方差膨胀因子(VIF)均远小于10,说明各变量之间不存在严重的多重共线性。方程1和方程2分析了环境规制强度、环境规制与要素禀赋对肉鸭养殖户粪污资源化处理投入行为的影响,具体的回归结果见表3。

相关研究表明,环境污染对经济发展的影响可能存在“库兹涅茨曲线效应”,环境规制与环境污染存在非线性关系^[37]。表3的结果显示,环境规制强度显著正向影响养殖户粪污资源化投入行为,而环境规制强度二次项显著负向影响养殖户投入行为,即环境规制强度与养殖户粪污资源化投入行为存在“倒U型”的非线性关系。当环境规制强度超过一定水平时,养殖户进行粪污资源化投入行为的概率会随着环境规制强度的增大而降低,而目前农村环境规制的现实水平大多还处于“倒U型”的上升阶段。不同环境规制对养殖户投入行为影响不同:命令型规制对养殖户粪污资源化投入行为的影响不显著,可能是因为随着政府加大环境治理的监督和惩罚力度,部分松散型组织形式养殖户在进行粪污处理时不能承担额外的成本费用而退出肉鸭养殖,同时监管规制的加强使得养殖户产生厌烦、抵触心理,使得环境规制存在“相对制度失灵”的现象;激励型规制和引导型规制都显著正向影响肉鸭养殖户粪污资源化投入行为,即政府加大粪污处理补贴,同时对养殖户进行养殖技术的推广和宣传,其带来的创新补偿效应超过成本效应,促进养殖户进行粪污资源化处理的投入行为。

从要素禀赋来看,人力资本对养殖户粪污资源化投入行为的影响并不显著,主要是因为被调查养殖户普遍年龄较大,受教育程度较低,对粪污资源化处理认知较弱。社会资本禀赋对养殖户粪污资源化投入行为有显著影响,其中养殖户的组织程度越高越能促进养殖户进行投入行为,而养殖年限对养殖户的粪污资源化处理投入行为具有负向影响,可能是因为养殖户养殖经验越丰富,养殖的惯性就越强,对养殖新技术的接受能力则越弱,不会轻易改变原有的养殖习惯和观念。物质资本对养殖户粪污资源化投入行为有显著正向影响,养殖规模越大、肉鸭养殖收入占家庭收入比例越高,对养殖户粪污资源化投入行为的促进作用越强,而且规模化养殖主体对环境规制更有优

表3 环境规制、要素禀赋与养殖户粪污处理投入行为的基准回归结果

Table 3 Benchmark regression results of effects of environmental regulation and factor endowment on farmers' manure treatment input adoption

变量 Variable	方程1 Equation 1		方程2 Equation 2	
	系数 Coefficient	标准误 SE	系数 Coefficient	标准误 SE
环境规制强度	0.548**	0.214	—	—
环境规制强度二次项	-0.080**	0.033	—	—
命令型规制	—	—	0.001	0.041
激励型规制	—	—	0.073***	0.021
引导型规制	—	—	0.075*	0.037
性别	0.073	0.057	0.059	0.057
年龄	-0.003	0.002	-0.004	0.002
受教育程度	-0.036	0.025	-0.026	0.025
组织化程度	0.173***	0.052	1.184***	0.055
养殖经验	-0.013***	0.003	-0.015***	0.004
养殖规模	0.002**	0.001	0.002**	0.001
养殖收入	0.006**	0.002	0.006**	0.002
粪污资源化处理	0.091*	0.053	0.085	0.052
PRF ₁	-0.087***	0.027	-0.053*	0.028
PRF ₂	0.097***	0.027	0.069**	0.276
PRL ₁	-0.060***	0.022	-0.069***	0.221
PRL ₂	0.043*	0.025	0.018	0.026
风险偏好	-0.048	0.039	-0.075*	0.389
R ²	0.114		0.124	

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。下同。

Note: ***, **, * represent the significance levels of 1%, 5% and 10%, respectively. The same below.

势,环境规制的“波特效应”更加显著。

3.2 环境规制、要素禀赋对养殖户粪污投入行为影响的差异性分析

基于以上研究分析环境规制、要素禀赋对不同组织形式养殖户粪污处理投入行为影响的差异性,相关结果见表4。结果显示,不同组织形式下环境规制强度与养殖户粪污资源化处理投入行为都存在“倒U型”的关系。具体来看,环境规制强度对“紧密型”组织形式养殖户粪污处理投入行为的影响相对较大,而“松散型”组织形式养殖户行为主要受激励型和引导型规制的影响。“紧密型”组织形式的养殖户对环境风险有相对较高的认知,会根据环境规制的强度及时纠正和实施粪污处理的投入行为;“松散型”养殖户存在养殖的信息壁垒等问题^[7],可通过加大粪污资源化处理方面的培训、宣传等来提高养殖户的风险认知,进而促进“松散型”养殖户粪污处理的投入行为。另外,

表4 不同组织形式养殖户粪污处理投入行为的异质性分析

Table 4 Heterogeneity analysis of manure treatment input adoption of farmers with different organizational forms

变量 Variable	方程3(紧密型) Equation 3(Compact)		方程4(紧密型) Equation 4(Compact)		方程5(松散型) Equation 5(Loose)		方程6(松散型) Equation 6(Loose)	
	系数 Coefficient	标准误 SE	系数 Coefficient	标准误 SE	系数 Coefficient	标准误 SE	系数 Coefficient	标准误 SE
环境规制强度	0.529**	0.226	—	—	0.448**	0.225	—	—
环境规制强度二次项	-0.074**	0.033	—	—	-0.076**	0.034	—	—
命令型规制	—	—	0.003	0.060	—	—	0.067	0.064
激励型规制	—	—	0.072***	0.028	—	—	0.068***	0.025
引导型规制	—	—	0.048	0.055	—	—	0.083***	0.021
性别	0.026	0.090	0.165	0.090	0.075*	0.037	0.046	0.040
年龄	-0.003	0.002	-0.004	0.003	0.001	0.002	0.001	0.002
受教育程度	-0.043	0.027	-0.033	0.030	0.015	0.036	0.008	0.038
养殖经验	-0.014***	0.004	-0.016***	0.003	-0.007	0.005	-0.009*	0.004
养殖规模	0.002**	0.001	0.002**	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
养殖收入	0.001	0.005	0.002	0.005	0.006	0.007	0.006	0.007
粪污资源化处理	0.112*	0.060	0.115*	0.059	0.085	0.055	0.051	0.049
PRF ₁	-0.076**	0.037	-0.045	0.035	-0.210***	0.064	-0.169***	0.062
PRF ₂	0.099***	0.035	0.069**	0.031	0.171***	0.026	0.146***	0.024
PRL ₁	-0.086***	0.022	-0.087***	0.022	0.029	0.021	0.013	0.022
PRL ₂	0.050	0.045	0.027	0.050	0.013	0.025	0.004	0.027
风险偏好	-0.042	0.043	-0.063	0.049	0.194*	0.119	0.096	0.096
R ²	0.118		0.123		0.501		0.556	

要素禀赋是影响不同组织形式养殖户粪污资源化投入行为的主要因素。从调查数据来看,“紧密型”组织形式养殖户的养殖规模相对较大,社会资本和物力资本相对优越,更有条件实施肉鸭养殖粪污资源化投入行为。

3.3 引导型环境规制的调节效应

理论上,引导型规制不仅在促进养殖户粪污资源化投入行为方面有重要作用,而且在命令型和激励型规制影响肉鸭养殖户粪污资源化投入行为的过程中起着调节作用^[38]。一方面,养殖户对有关政策认知不足在一定程度上削弱了环境规制的执行效果,而引导型规制能有效提高养殖户的认知,从而可能增强激励型和约束型规制的实施效果;另一方面,引导型规制在实施过程中通常是各地政府在宣传相关政策的同时宣扬典型事例,正面与负面的典型事例会对养殖户的社会关系和声誉产生不同程度的影响,进而增强约束型和激励型规制的实施效果^[38]。因此,为了检验引导型规制的调节效应,在对3类环境规制进行中心化处理后,引入交互项“引导型规制×命令型规制”和“引导型规制×激励型规制”,并进行回归。由表5可知,交互项“引导型规制×命令型规制”和“引导型规制×激励型规制”的影响均显著,且系数为正,

说明引导型规制在命令型规制和激励型规制影响养殖户进行粪污资源化投入行为时起到了显著的调节作用。同时,方程7和方程8显示,在引导型规制的调节作用下,命令型规制对养殖户行为的影响系数由0.019变为0.228,且具有显著影响;方程9和方程10显示,通过引导型规制的调节,激励型规制对养殖户行为的影响系数由0.057变为0.193。由此可见,不同环境规制的相互组合和协调有助于促进养殖户粪污资源化投入行为的实施。

3.4 稳健性检验

为了进一步确保估计结果的稳健性,本研究通过替换回归模型以及内生性讨论等方法对回归结果进行稳健性检验。首先,考虑到因变量和核心解释变量的测量误差,用养殖户粪污处理投入金额来表示养殖户的投入行为,故使用OLS进行估计。其次,用不同环境规制量表的均值表示环境规制强度,采用Tobit模型进行估计。从表6的估计结果来看,激励型规制和引导型规制都显著正向影响肉鸭养殖户粪污资源化投入行为,养殖户社会资本与物质资本也显著影响养殖户粪污治理的投入行为,核心变量影响养殖户环境投入的显著性和符号均未发生较大变动,表明估计结果是稳健的。

表5 环境规制政策交互作用对养殖户粪污投入行为的影响

Table 5 Impact of environmental regulation and policy interaction on farmers' manure input adoption

变量 Variable	方程7 Equation 7		方程8 Equation 8		方程9 Equation 9		方程10 Equation 10	
	系数 Coefficient	标准误 SE	系数 Coefficient	标准误 SE	系数 Coefficient	标准误 SE	系数 Coefficient	标准误 SE
命令型规制	0.019	0.035	0.228**	0.104	—	—	—	—
激励型规制	—	—	—	—	0.057***	0.018	0.193***	0.075
引导型规制	—	—	0.169	0.118	—	—	0.038	0.076
引导型规制×命令型规制			0.062**	0.032	—	—	—	—
引导型规制×激励型规制	—	—	—	—	—	—	0.038*	0.022
要素禀赋变量	已控制		已控制		已控制		已控制	
风险认知变量	已控制		已控制		已控制		已控制	
R ²	0.105		0.112		0.112		0.127	

表6 稳健性检验

Table 6 Robustness test

变量 Variable	方程11 Equation 11(OLS)		方程12 Equation 12(OLS)		方程13 Equation 13(Tobit)		方程14 Equation 14(Tobit)	
	系数 Coefficient	标准误 SE	系数 Coefficient	标准误 SE	系数 Coefficient	标准误 SE	系数 Coefficient	标准误 SE
环境规制强度	0.548**	0.214	—	—	0.548***	0.212	—	—
环境规制强度二次项	-0.080**	0.033	—	—	-0.080**	0.033	—	—
命令型规制	—	—	0.001	0.041	—	—	0.001	0.041
激励型规制	—	—	0.073***	0.021	—	—	0.073***	0.020
引导型规制	—	—	0.075*	0.037	—	—	0.075**	0.036
性别	0.073	0.057	0.059	0.057	0.073	0.057	0.058	0.057
年龄	-0.003	0.002	-0.004	0.002	-0.003	0.002	-0.004	0.002
受教育程度	-0.036	0.025	-0.026	0.025	-0.036	0.024	-0.026	0.024
组织化程度	0.173***	0.052	1.184***	0.055	0.173***	0.051	0.184***	0.054
养殖经验	-0.013***	0.003	-0.015***	0.004	-0.013***	0.004	-0.015***	0.003
养殖规模	0.002**	0.001	0.002**	0.001	0.002**	0.001	0.002**	0.001
养殖收入	0.006**	0.002	0.006**	0.002	0.006*	0.003	0.006**	0.002
粪污资源化处理	0.091*	0.053	0.085	0.052	0.091*	0.052	0.084	0.052
PRF ₁	-0.087***	0.027	-0.053*	0.028	-0.087***	0.027	-0.053*	0.028
PRF ₂	0.097***	0.027	0.069**	0.276	0.097***	0.027	0.068**	0.027
PRL ₁	-0.060***	0.022	-0.069***	0.221	-0.060***	0.021	-0.069***	0.022
PRL ₂	0.043*	0.025	0.018	0.026	0.043*	0.025	0.018	0.025
风险偏好	-0.048	0.039	-0.075*	0.389	-0.047	0.038	-0.074*	0.038
R ²	0.114		0.124		0.089		0.095	

由于本研究采用养殖户的调查问卷数据,可能会有一些不可控因素使得变量测度存在偏差,而且政府实施的引导型规制可能与养殖户粪污投入行为互相影响,养殖户粪污处理投入金额越高,粪污资源化处理程度越高,越有可能得到政府部门更多的技术支持。Frankel等^[39]的研究表明,地理因素是工具变量选取的首要因素,故选择“养殖场与畜牧局的距离”作为工具变量。一方面,养殖场到畜牧局的距离是地理位置上的距离,仅受到农户搬迁及行政区域变迁的影

响,满足了工具变量的外生性;另一方面,养殖区域到畜牧局的距离是相关政策宣传与推广的重要因素,这满足了工具变量与内生变量相关性的要求。为了排除弱工具变量问题,根据徐秀英等^[40]对工具变量检测的方法(第一阶段 F 统计量大于10,则二者之间具有相关性),对工具变量“养殖场与畜牧局的距离”进行有效性检验,结果(表7)显示,相关性检验的 F 统计量为16.660(大于10),因此,不存在弱工具变量问题。为了检验是否需要工具变量修正内生性偏误,本研究

表7 内生性检验结果分析
Table 7 Results of endogeneity test

变量 Variable	第一阶段 The first stage		第二阶段 The second stage	
	系数 Coefficient	标准误 SE	系数 Coefficient	标准误 SE
养殖场与畜牧局距离	-0.003***	0.0008	—	—
命令型规制	0.434***	0.055	0.231**	0.113
激励型规制	0.116***	0.028	0.137***	0.043
引导型规制	—	—	0.622**	0.264
要素禀赋变量	已控制	已控制	已控制	已控制
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
观测值数	680	680	680	680
<i>F</i>	16.660***		—	
Wald 检验	—		57.070***	
<i>R</i> ²	0.353		—	

作了杜宾-吴-豪斯特曼检验。结果显示,引导型规制的 *P* 值为 0.006(小于 0.05),说明可以拒绝变量为外生变量的零假设,存在内生效应。第一阶段估计结果表明,“养殖场与畜牧局的距离”对引导型规制具有显著影响,其作为工具变量满足了相关性的要求;第二阶段的结果显示,在纠正内生性问题后,环境规制仍显著影响养殖户粪污资源化投入行为,再一次验证了结果的稳健性。

4 结论与政策启示

4.1 研究结论

本研究基于肉鸭养殖生产大省养殖户的调查数据,通过多元回归模型从成本效应和波特效应视角分析环境规制、要素禀赋对肉鸭养殖户粪污治理投入行为的影响,并进一步分析不同组织形式养殖户粪污投入行为的异质性。研究结论如下:

(1)环境规制强度与肉鸭养殖户粪污资源化投入行为呈现“倒U型”的关系。

(2)环境规制显著影响养殖户粪污资源化处理的投入行为,引导型规制对养殖户粪污资源化投入行为的影响程度最高,而命令型规制对其影响并不显著,说明在命令型规制下,养殖户进行粪污资源化处理的成本效应超过了创新效应,环境规制存在“相对制度失灵”现象;同时,在环境规制下,“紧密型”组织形式养殖户较“松散型”更愿意实施粪污资源化投入行为。

(3)社会资本、物质资本显著影响养殖户粪污资源化投入行为,而要素禀赋是影响不同组织形

式养殖户粪污资源化投入行为的主要因素,“紧密型”组织形式养殖户的社会资本、物质资本相对“松散型”更为优越,更有条件实施肉鸭养殖粪污资源化投入行为。

(4)引导型规制在命令型规制和激励型规制影响养殖户进行粪污资源化投入行为时起到了显著的正向调节作用。

4.2 政策启示

本研究以肉鸭养殖健康稳定发展、实现生态文明建设为目标,探讨环境规制、要素禀赋对肉鸭养殖户粪污资源化投入行为的影响机制,为推进畜禽粪污资源化工作提供相关参考,得到如下启示:

首先,政府要提升肉鸭养殖户的养殖能力,加强肉鸭养殖新技术的宣传和推广工作,并对肉鸭养殖户进行粪污资源化投入相关培训,提高养殖户的环境风险认知和粪污资源化投入意愿,进而促使养殖户进行粪污资源化投入。

其次,地方政府要因地制宜实施环境规制,避免过强的规制效果使养殖户选择退出养殖;同时要完善养殖户参与环境保护的相关制度,将环境监管、惩罚及奖励等规制进行科学组合,加强相关技术的推广和规章制度的协助机制,保持环境政策的相互协同,避免“木桶效应”。

最后,鼓励养殖户积极参与合作组织,依托龙头企业进行肉鸭养殖,及时获得肉鸭养殖生产的信息和先进的养殖技术支持,减少养殖风险;通过补贴政策提升养殖户环保意识,使其从粪污资源化投入获得的创新补偿超过治理成本,进而加快肉鸭绿色高效养殖进程,促进环境资源的优化配置,实现肉鸭的低碳健康养殖。

参考文献:

- [1] WEMER A, BRIAN R, SCOTT M T, et al. Is free trade good for the environment?[J]. *The American Economic Review*, 2001, 91(4):877-908.
- [2] RUBASHKINA Y, GALEOTTI M, VERDOLINI E. Environmental regulation and competitiveness: Empirical evidence of the Porter hypothesis from European manufacturing sectors[J]. *Energy Policy*, 2015, 83(8): 288-300.
- [3] 范玉波, 刘小鸽. 基于空间替代的环境规制产业结构效应研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(10):30-38. FAN Y B, LIU X G. Study on industrial structure effect of environmental regulation based on spatial substitution[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2017, 27(10):30-38.
- [4] 刘满凤, 陈梁, 廖进球. 环境规制工具对区域产业结构升级的影响研究——基于中国省级面板数据的实证检验[J]. 生态经济, 2020,

- 36(2):152-159. LIU M F, CHEN L, LIAO J Q. Effects of environmental regulation tool on upgrading of the regional industrial structure: An empirical test based on Chinese provincial panel data[J]. *Ecological Economy*, 2020, 36(2):152-159.
- [5] 张士云, 江惠, 佟大建, 等. 环境规制、地区间策略互动对生猪生产发展的影响——基于空间计量模型的实证[J]. 中国人口·资源与环境, 2021, 31(6):167-176. ZHANG S Y, JIANG H, TONG D J, et al. Environmental regulations, regional strategic interaction and hog production development: An empirical study based on the spatial econometric model[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2021, 31(6):167-176.
- [6] 游达明, 蒋瑞琛. 我国环境规制工具对技术创新的作用——基于2005—2015年面板数据的实证研究[J]. 科技管理研究, 2018, 38(15):39-45. YOU M D, JIANG R C. The role of environmental regulation tools in technological innovation in China: Empirical study based on panel data from 2005 to 2015[J]. *Science and Technology Management Research*, 2018, 38(15):39-45.
- [7] 马国群, 谭砚文. 环境规制对农业绿色全要素生产率的影响研究——基于面板门槛模型的分析[J]. 农业技术经济, 2021, 40(5):77-92. MA G Q, TAN Y W. Impact of environmental regulation on agricultural green total factor productivity: Analysis based on the panel threshold model[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2021, 40(5):77-92.
- [8] 武运波, 高志刚. 环境规制、技术创新与工业经营绩效研究[J]. 统计与决策, 2019, 35(9):102-105. WU Y B, GAO Z G. Research on environmental regulation, technological innovation and industrial operation performance[J]. *Statistics & Decision*, 2019, 35(9):102-105.
- [9] 应淑雯. 环境规制对企业创新行为及环境绩效的影响研究[D]. 无锡:江南大学, 2019:34-48. YING S W. Study on the effect of environmental regulation on enterprise innovation behavior and environmental performance[D]. Wuxi:Jiangnan University, 2019:34-48.
- [10] 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, 187. FU J Y, LI L S. A case study on the environmental regulation, the factor endowment and the international competitiveness in industries[J]. *Management World*, 2010, 26(10):87-98, 187.
- [11] 赵素琴. 公众参与农村环境治理存在的问题及途径[J]. 农业经济, 2020, 40(7):40-42. ZHAO S Q. Problems and ways of public participation in rural environmental governance[J]. *Agriculture Economy*, 2020, 40(7):40-42.
- [12] 闫莹, 孙亚蓉, 耿宇宁. 环境规制政策下创新驱动工业绿色发展的实证研究——基于扩展的CDM方法[J]. 经济问题, 2020, 42(8):86-94. YAN Y, SUN Y R, GENG Y N. An empirical research on innovation drives industrial green development under environmental regulation policy: Based on an extended CDM model[J]. *On Economic Problems*, 2020, 42(8):86-94.
- [13] 于婷, 于法稳. 环境规制政策情境下畜禽养殖废弃物资源化利用认知对养殖户参与意愿的影响分析[J]. 中国农村经济, 2019, 35(8):93-110. YU T, YU F W. The impact of cognition of livestock waste resource utilization on farmers' participation willingness in the context of environmental regulation policy[J]. *Chinese Rural Economy*, 2019, 35(8):93-110.
- [14] 孔凡斌, 张维平, 潘丹. 农户畜禽养殖污染无害化处理意愿与行为一致性分析:以5省754户生猪养殖户为例[J]. 现代经济探讨, 2018, 37(4):131-138. KONG F B, ZHANG W P, PAN D. Analysis of farmers' willingness and behavior consistency in the harmless treatment of livestock and poultry farming pollution: A case study of 754 pig farmers in 5 provinces[J]. *Modern Economic Research*, 2018, 37(4):131-138.
- [15] 唐林, 罗小锋, 张俊飏. 环境政策与农户环境行为:行政约束抑或是经济激励[J]. 中国人口·资源与环境, 2021, 31(6):147-157. TANG L, LUO X F, ZHANG J B. Environmental policies and farmers' environmental behaviors: Administrative restriction or economic incentive[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2021, 31(6):147-157.
- [16] 夏佳奇, 何可, 张俊飏. 环境规制与村规民约对农户绿色生产意愿的影响——以规模养猪户养殖废弃物资源化利用为例[J]. 中国生态农业学报(中英文), 2019, 27(12):1925-1936. XIA J Q, HE K, ZHANG J B. Effect of environmental regulations and village regulations on farmers' green production willingness: Taking the resource use of livestock and poultry waste of large-scale pig farmers as an example[J]. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 2019, 27(12):1925-1936.
- [17] 杨皓天, 马骥. 环境规制下养殖户的环境投入行为研究——基于双栏模型的实证分析[J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(3):94-102. YANG H T, MA J. The research of farmers' environmental investment under environmental regulation: Empirical analysis based on the double column model[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2020, 41(3):94-102.
- [18] 张童朝, 颜廷武, 何可, 等. 资本禀赋对农户绿色生产投资意愿的影响——以秸秆还田为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(8):78-89. ZHANG T C, YAN T W, HE K, et al. Impact of capital endowment on peasants' willingness to invest in green production: Taking crop straw returning to the field as an example[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2017, 27(8):78-89.
- [19] 吴瑛. 蛋鸭产业组织行为分析与组织创新研究[D]. 武汉:华中农业大学, 2013:32-36. WU Y. Study on the organizational behavior and the organizational innovation mechanism in layer ducks industry [D]. Wuhan:Huazhong Agricultural University, 2013:32-36.
- [20] BARBERA A, MCCONNELL V. The impact of environmental regulations on industry productivity: Direct and indirect effects[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1990, 18(1):50-65.
- [21] 张翊, 乔娟, 沈鑫琪. 养殖废弃物治理经济绩效及其影响因素——基于北京市养殖场(户)视角[J]. 资源科学, 2019, 41(7):1250-1261. ZHANG X, QIAO J, SHEN X Q. Economic performance of livestock and poultry breeding waste treatment and influencing factors: Based on data of farms in Beijing[J]. *Resources Science*, 2019, 41(7):1250-1261.
- [22] 姜海, 白璐, 雷昊, 等. 基于效果-效率-适应性的养殖废弃物资源化利用管理模式评价框架构建及初步应用[J]. 长江流域资源与环境, 2016, 25(10):1501-1508. JIANG H, BAI L, LEI H, et al. An evaluation framework based on effectiveness-economic applicability analysis for management modes of livestock waste utilization[J]. *Re-*

- sources and Environment in the Yangtze Basin*, 2016, 25(10): 1501–1508.
- [23] 乔娟, 张诒. 政府干预与道德责任对养殖废弃物治理绩效的影响——基于养殖场户视角[J]. 中国农业大学学报, 2019, 24(9): 254–265. QIAO J, ZHANG X. Influence of government intervention and moral responsibility on the performance of livestock and poultry breeding waste treatment: Based on the perspective of farmers[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2019, 24(9): 254–265.
- [24] 李芬妮, 张俊彪, 何可. 非正式制度、环境规制对农户绿色生产行为的影响——基于湖北1105份农户调查数据[J]. 资源科学, 2019, 41(7): 1227–1239. LI F N, ZHANG J B, HE K. Impact of informal institutions and environmental regulations on farmers' green production behavior: Based on survey data of 1105 households in Hubei Province[J]. *Resources Science*, 2019, 41(7): 1227–1239.
- [25] 司瑞石, 潘嗣同, 袁雨馨, 等. 环境规制对养殖户废弃物资源化处理行为的影响研究——基于拓展决策实验分析法的实证[J]. 干旱区资源与环境, 2019, 33(9): 17–22. SI R S, PAN S T, YUAN Y X, et al. Effect of environmental regulation on the behavior of farmers to recycling the dispose wastes[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2019, 33(9): 17–22.
- [26] SCOTT W R. Organizations and institutions[J]. *Research in the Sociology of Organizations*, 1995, 2(5): 44–54.
- [27] 张红丽, 李洁艳, 史丹丹. 环境规制、生态认知对农户有机肥采纳行为影响研究[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(7): 1–14. ZHANG H L, LI J Y, SHI D D. Research on the influence of environmental regulation and ecological cognition on farmers' organic fertilizer adoption behavior[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2021, 42(7): 1–14.
- [28] 张郁, 齐振宏, 孟祥海, 等. 生态补偿政策情境下家庭资源禀赋对养殖户环境行为影响——基于湖北省248个专业养殖户(场)的调查研究[J]. 农业经济问题, 2015, 36(6): 82–91, 112. ZHANG Y, QI Z H, MENG X H, et al. Study on the influence of family endowments on the environmental behavior of massive pig farmers under the situation of ecological compensation policy: Based on the survey of 248 massive pig farmers in Hubei Province[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2015, 36(6): 82–91, 112.
- [29] 唐林, 罗小锋, 张俊彪, 等. 资源禀赋、技术认知与农户技术选择偏好——基于10省700份菇农的调查数据[J]. 四川农业大学学报, 2021, 39(3): 415–422. TANG L, LUO X F, ZHANG J B, et al. Resource endowment, technology cognition and farmers' technology choice preference: Based on survey data of 700 mushroom farmers in 10 provinces[J]. *Journal of Sichuan Agricultural University*, 2021, 39(3): 415–422.
- [30] 王欢, 乔娟, 李秉龙. 养殖户参与标准化养殖场建设的意愿及其影响因素——基于四省(市)生猪养殖户的调查数据[J]. 中国农村观察, 2019, 40(4): 111–127. WANG H, QIAO J, LI B L. Farmers' willingness to participate in standardized farms construction and its determinants: An analysis based on survey data from pig breeders in four provinces[J]. *China Rural Survey*, 2019, 40(4): 111–127.
- [31] 李芬妮, 张俊彪, 何可. 资本禀赋、归属感对农户参与村域环境治理的影响[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2021, 41(4): 100–107, 182–183. LI F N, ZHANG J B, HE K. The impact of capital endowment and sense of village belonging on farmers' participation in rural environmental governance[J]. *Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2021, 41(4): 100–107, 182–183.
- [32] PUTNAM R D, LEONARDI D R. Making democracy work: Civic traditions in modern Italy[J]. *Contemporary Sociology*, 1994, 26(3): 306–308.
- [33] 王建华, 钊露露, 王缘. 环境规制政策情境下农业市场化对畜禽养殖废弃物资源化处理行为的影响分析[J]. 中国农村经济, 2022, 38(1): 93–111. WANG J H, DOU L L, WANG Y. The impact of agricultural marketization on livestock waste resource utilization in the context of environmental regulation policy[J]. *Chinese Rural Economy*, 2022, 38(1): 93–111.
- [34] BOOLEN K A, KIRBY J B, CURRAN P J, et al. Latent variable models under misspecification: Two-stage least squares (2SLS) and maximum likelihood (ML) estimators[J]. *Sociological Methods & Research*, 2007, 36(1): 48–86.
- [35] 石智雷, 杨云彦. 家庭禀赋、家庭决策与农村迁移劳动力回流[J]. 社会学研究, 2012, 27(3): 157–181. SHI Z L, YANG Y Y. Family endowment, family decision and the returning of rural migrants[J]. *Sociological Studies*, 2012, 27(3): 157–181.
- [36] 赵俊伟, 姜昊, 陈永福, 等. 生猪规模养殖粪污治理行为影响因素分析: 基于意愿转化行为视角[J]. 自然资源学报, 2019, 34(8): 1708–1719. ZHAO J W, JIANG H, CHEN Y F, et al. Analysis on influencing factors of manure pollution treatment in scale pig breeding: Based on the perspective of willingness-to-behavior transformation[J]. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(8): 1708–1719.
- [37] 陈诗一, 陈登科. 雾霾污染、政府治理与经济高质量发展[J]. 经济研究, 2018, 64(2): 20–34. CHEN S Y, CHEN D K. Air pollution, government regulations and high-quality economic development[J]. *Economic Research Journal*, 2018, 64(2): 20–34.
- [38] 朱润, 何可, 张俊彪. 环境规制如何影响规模养殖户的生猪粪便资源化利用决策——基于规模养殖户感知视角[J]. 中国农村观察, 2021, 42(6): 85–107. ZHU R, HE K, ZHANG J B. How do environmental regulations affect farmers' decision-making of utilizing livestock and poultry manure as resources? From the perspective of perceptions of large-scale pig farmers[J]. *China Rural Survey*, 2021, 42(6): 85–107.
- [39] FRANKEL J A, ROMER D. Does trade cause growth?[J]. *American Economic Review*, 1999, 89(3): 379–399.
- [40] 徐秀英, 徐畅, 李朝柱. 关系网络对农户林地流入行为的影响——基于浙江省的调查数据[J]. 中国农村经济, 2018, 405(9): 64–80. XU X Y, XU C, LI C Z. The effect of relationship network on farmers' forestland inflow behavior: An analysis based on survey data from Zhejiang Province[J]. *Chinese Rural Economy*, 2018, 405(9): 64–80.