

环境规制、声誉诉求与亲环境行为绩效的研究

赵佳佳,刘灵芝* (华中农业大学经济管理学院,湖北农村发展研究中心,湖北 武汉 430070)

摘要: 基于肉鸭养殖户的调查数据,通过 Tobit 模型从经济学视角分析环境规制、声誉诉求对肉鸭养殖户亲环境行为绩效的影响,在分析养殖户行为绩效组间差异的基础上,进一步探讨环境规制、声誉诉求对养殖户行为绩效的非线性关系及通过养殖户行为间接影响养殖户行为绩效的作用路径.结果显示:环境规制与声誉诉求显著影响养殖户粪污资源化处理行为绩效,且环境规制中引导型规制的作用最强,养殖户对个人社会关系的声誉诉求更能促进养殖户行为绩效;环境规制、声誉诉求对养殖户行为绩效的影响存在年龄差异和教育程度差异,而且当家庭收入达到一定水平后,环境规制和声誉诉求对养殖户行为绩效的作用开始显现;环境规制和声誉诉求通过交互效应影响养殖户行为绩效的同时,通过影响养殖户行为间接影响养殖户行为绩效.为了促进乡村振兴的实施,应在考虑目标群体异质性的基础上因地制宜制定适度环境规制政策,在提升政策有效实施的过程中加强养殖污染治理的技术培训,通过强化声誉效用提升养殖户认知、促进养殖户实施粪污资源化处理,进而优化肉鸭养殖的资源配置,实现肉鸭产业可持续发展.

关键词: 环境规制; 声誉诉求; 亲环境行为; 行为绩效

中图分类号: X713 文献标识码: A 文章编号: 1000-6923(2023)03-1473-16

Research on environmental regulation, reputation appeal and performance of pro-environment behavior. ZHAO Jia-jia, LIU Ling-zhi* (Hubei Rural Development Research Center, College of Economics and Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China). *China Environmental Science*, 2023,43(3): 1473~1488

Abstract: Pollution prevention and rational utilization of livestock farming waste is not only an important part of promoting sustainable development of farming and realizing rural civilization, but also an important measure to achieve the synergistic effect of pollution and carbon reduction. In this article, Tobit model was used to analyze the influence of environmental regulations and reputation claims on the pro-environmental behavioral performance of meat duck farmers from the perspective of economics on account of the survey data of meat duck farmers. Then, based on the analysis of the differences between groups of farmers' behavioral performance, the article further explored the non-linear relationship between environmental regulations and reputation claims on farmers' behavioral performance and the path of indirect influence of farmers' behaviors on farmers' behavioral performance. The results as follows: environmental regulations and reputation claims significantly affected farmers' behavioral performance of manure resource treatment. Among all environmental regulations, guidance-type regulations play the strongest role. Among eputation claims, farmers' reputation claims on personal social relationships can better promote farmers' behavioral performance; The effects of environmental regulations and reputation claims on farmers' behavioral performance were different in age and education level. When household income reaches a certain level, the effects of environmental regulations and reputation claims on farmers' behavioral performance were more significant; Environmental regulations and reputation claims directly affect farmers' behavioral performance through interactive effects while indirectly affecting it through influencing farmers' behavior. In order to promote the implementation of rural revitalization, appropriate environmental regulation policies should be formulated on the basis of the heterogeneity of target groups. In addition, in the process of enhancing the effective implementation of policies, technical training on farming pollution control and the reputation effect should be strengthened to enhance farmers' knowledge and promote the implementation of manure resource treatment by farmers, so as to optimize the resource allocation of meat duck farming and realize the sustainable development of meat duck industry.

Key words: environmental regulations; reputation appeal; pro-environmental behavior; behavioral performance

随着畜禽产业的发展,畜禽养殖废弃物成为农业面源污染最为主要的排放量^[1]. 畜禽养殖规模的扩大对生态环境产生了较大的压力,根据农业部关于废弃物的估算,“十三五”初期,我国每年产生畜禽粪污 38 亿 t.因此,国家制定了一系列畜禽养殖污染防治政策,促进废弃物的综合利用和无害化处理,推进畜禽规模养殖污染防治的发展进程,同时对农户

行为具有促进作用^[2].但由于农村环境面源污染具有滞后性、分散性等特点,在政府部门没有足够物力和精力搜集到环境污染的全部信息时,会导致“相对

收稿日期: 2022-08-02

基金项目: 国家现代农业产业(水禽)技术体系建设专项(CARS-42-28); 国家社会科学基金资助项目(20CGL029);中央高校基本科研业务费专项资金(2662022JGYJ002)

* 责任作者,教授,liulingzhi@mail.hzau.edu.cn

制度失灵”现象的发生^[2].因此,探究养殖户粪污资源化处理问题及影响因素,不仅对解决农村环境问题,也对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.

亲环境行为是建立在个人道德价值观和社会责任感基础上的,是一种有意识的生态环境保护行为.本文将亲环境行为定义为肉鸭养殖户对养殖废弃物进行资源化处理的行为.目前,研究学者针对养殖户废弃物资源化处理问题做了大量研究,主要研究环境友好行为及其影响因素等方面.从养殖户外部因素看,研究学者提出要通过提高养殖废弃物治理的技术与管理水平^[3-4]、合理选择组织管理模式^[5]、加大和完善相关环境规制力度^[6]、加强环境污染防治宣传^[7]、加大环境协同治理来促进全要素生产率^[8]等来提高养殖户废弃物治理效果.从养殖户内部因素看,已有文献主要基于计划行为理论等探讨养殖户粪污资源化处理意愿^[9-11]、处理行为选择^[12-14]、处理行为绩效及影响因素^[15],通过研究发现,养殖户的个人特征和声誉激励^[16-17]、社会监督^[18]和群体认同^[19-20]等对农户行为及养殖绩效有显著的影响.已有的研究结论为本文的分析提供了重要的研究基础.但是,通过文献梳理不难发现,已有研究从内部因素或外部因素等单方面探讨养殖户废弃物处理行为,少有研究将内部和外部因素统一起来考虑.同时相关研究着眼于养殖行为绩效的单一要素,没有从亲环境行为中生态绩效、社会绩效等要素进行分析;而且已有研究只是采用线性回归模型等分析影响养殖户环境治理绩效的关键因素,缺乏对行为绩效形成过程的探讨,忽略了对影响养殖户亲环境行为不同因素之间内在作用路径和逻辑机理的讨论.

养殖废弃物环境治理行为绩效受养殖户行为选择的直接影响^[15],而养殖户行为很大程度上是内部和外部因素共同作用的结果^[21].其中,在外部因素中,政府的外在环境规制是影响行为的重要因素,也是已有研究的重点.政府作为公共利益的代表,通过制定相关政策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.相关研究^[22]也指出,环境规制直接影响养殖户环境友好行为.在内部因素中,养殖户的面子观念和群体认同在中国社会中根植已久^[23],对养殖户行为有重要影响.受“熟

人社会”影响,养殖户对声誉等无形资产有较高的诉求,会更加重视他人的意见和评价,更期望被认可.而养殖户实施亲环境行为的动机主要来源于养殖户人际关系、面子的维护即对声誉的关注程度^[24].因此,政府的环境规制和养殖户的声誉诉求都是影响养殖废弃物治理绩效的重要因素.

鉴于此,本文充分考虑影响养殖户亲环境行为的内部和外部因素,将环境规制和声誉诉求纳入到统一的分析框架,探讨内外部因素对养殖户亲环境行为绩效的影响;并在此基础上以养殖户粪污资源化处理行为为传导媒介,进一步分析环境规制、声誉诉求对养殖户粪污治理经济、社会与生态绩效的影响;最后利用肉鸭养殖户微观调查数据进行实证检验,以期为缓解乡村环境污染治理,完善、提高养殖粪污治理绩效的相关政策提供参考依据.

1 理论分析与研究假说

1.1 环境规制对养殖户行为绩效的影响

养殖户实施粪污资源化处理行为时会导致外部不经济,也就是私人成本的社会化.养殖户作为理性的经济人,其进行生产的主要目的是追求利润最大化.在经济学中,进行环境规制是为了实现社会资源的最优配置,其实现的条件为社会边际成本(SMC)等于社会边际收益(SMR),而在完全竞争市场中,养殖户要实现个人福利的最大化就要使得个人边际成本(PMC)等于个人边际收益(PMR).当缺乏管制时,肉鸭养殖户会选择将养殖废弃物直接排放到环境中,节约自己的养殖成本,增加社会成本,此时,社会成本曲线会高于私人成本曲线,私人收益曲线高于社会收益曲线(图 1(a)).因此,在均衡条件下养殖户肉鸭养殖最优点 Q_2 大于社会最适生产点 Q_1 ,即养殖户个体的均衡规模超出了社会所能承受的均衡规模, Q_2-Q_1 反映的就是养殖户的超额养殖出栏量.

为解决外部不经济的问题,政府通过环境规制的手段促使养殖户通过相关技术对肉鸭养殖粪污进行资源化处理,将环境外部性进行内部化.在资源化处理的过程中,养殖户养殖的平均成本和边际成本均上升,假设短期内肉鸭价格变化幅度不大,则养殖户的边际收益下降,而社会由于不用承担污染治理成本,社会边际成本降低,社会边际收益增加.则在

克服环境外部性下,养殖户的个人边际成本、边际收益与社会的边际成本与边际收益互相重合,则养殖的均衡点为 Q_2 ,即为粪污资源化处理初期养殖户的最优养殖规模.随着养殖技术的不断成熟和深化,养

殖户的平均成本和边际成本下降,肉鸭粪污资源化处理的养殖收益上升,而社会边际成本和社会边际收益变化不大,则内部化后新的均衡产量为 Q_3 ,规模有所扩大(见图 1(b)).

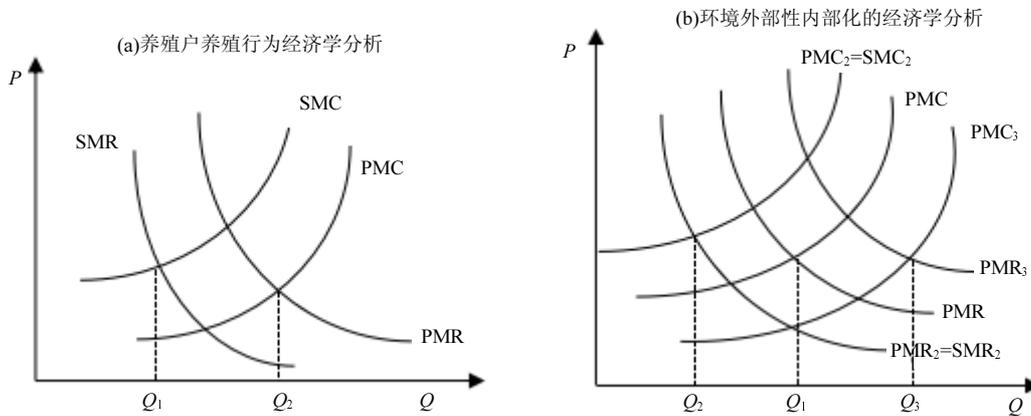


图 1 养殖户养殖行为和环境外部性内部化的经济学分析

Fig.1 Economic analysis of farmers' farming behavior and the internalization of environmental externalities

政府通过约束型环境规制对违反粪污处理行为进行处罚,通过激励型规制对实施粪污资源化处理行为进行环境补贴以及通过引导型规制对养殖户进行粪污资源化处理及相关技术的宣传.文中将肉鸭养殖户的养殖收益设为 M (无论是否进行粪污资源化处理,基本的养殖收入是相同的).养殖户在不进行粪污资源化处理时,设净收益为 R_1 ,受到的惩罚金额为 P ,其中 P_f 表示养殖户受到环保检查的概率, F 表示不进行环保行为的总损失;养殖户进行粪污资源化处理时,设净收益为 R_2 ,相关环境补贴为 S , T 表示养殖户的环保投入, S_d 表示养殖户获得的环保补贴占环保投入的比例.则在理性经济人的假设下,养殖户的亲环境行为决策可以表达为:

$$R_1 = M - P = M - P_f \times F \tag{1}$$

$$R_2 = M + S - T = M - (1 - S_d) \times T \tag{2}$$

只有当因不治理污染而受到处罚的机会成本大于补贴后的治污成本时,也就是当 $R_1 < R_2$,即 $P > T - S$ 时,肉鸭养殖户才会进行亲环境行为,减少粪污的排放并进行粪污资源化处理.

令 $R = R_2 - R_1$

则 $R = P_f \times F - (1 - S_d)T$

那么,

$$\frac{\partial R}{\partial P_f} = F > 0, \frac{\partial R}{\partial S_d} = T > 0 \tag{3}$$

即政府环境规制越强(政府约束越强,环境补贴力度越大,宣传频率越高)养殖户越会实施粪污资源化处理,减少污染排放.从长期来看,约束型环境规制会激发养殖户创新积极性,其产生的“创新补偿”效应会抵消养殖的“遵循成本”效应,激励型规制会降低养殖户的养殖成本,引导型规制会提高养殖户环境治理的积极性,养殖户通过优化资源配置,促进养殖行为绩效.基于以上分析,本文提出如下假说:

H1:环境规制会促进养殖户亲环境行为绩效.

1.2 声誉诉求对养殖户行为绩效的影响

根据行为理论,肉鸭养殖户在养殖过程中会追求效用的最大化.设定养殖户不同市场产品及劳务的消费集合为 $X_i = \{X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in}\}$,将养殖户进行粪污废弃行为视为闲暇商品,用 F_i 表示,两者的偏好满足C-D 生产函数,则养殖户家庭效用函数可以表示为:

$$U_i = Z(X_i, F_i) = X_i^\alpha F_i^\beta \tag{4}$$

(4)式中, i 表示第 i 个养殖户; U 表示养殖户家庭效用; Z 表示效用 U 关于 X 和 F 的函数; α 、 β 分别为 X 和 F 的相关参数.养殖户家庭的目标是实现效用的最大化.而在社会关系下,不进行粪污的资源化处理会对周围居民带来负外部性,对养殖户带来一定的社会声誉损失.因此,考虑到社会声誉的因素,养殖户的预算约束可以表示为:

$$P_x X_i + P_f F_i = Y_i \tag{5}$$

式中: P_x 表示养殖户消费的产品和劳务的价格; P_f 表示社会声誉对养殖户的价值; Y_i 表示养殖户的社会收入(货币收入和社会价值之和).在最大化目标函数和约束条件下,养殖户效用最大化的均衡条件为:

$$\frac{\partial U}{\partial F} / \frac{\partial U}{\partial X} = \frac{P_f}{P_x} \quad (6)$$

由以上 3 个方程可以得出肉鸭养殖户进行粪污废弃行为选择为:

$$F_i = \frac{\beta}{\alpha + \beta} \cdot \frac{Y_i}{P_f} \quad (7)$$

根据上式可以得到养殖户 i 对 F 的斯拉茨基方程为:

$$\frac{\partial H}{\partial P_f} = \frac{\partial F}{\partial P_f} + \frac{\partial F}{\partial Y} \cdot \frac{\partial Y}{\partial P_f} = -\frac{\beta}{\alpha + \beta} + \frac{Y_i - P_f \cdot F}{P_f^2} \quad (8)$$

式中: $\frac{\partial H}{\partial P_f}$ 为替代效应; $\frac{\partial F}{\partial P_f}$ 为总效应; $\frac{\partial F}{\partial Y} \cdot \frac{\partial Y}{\partial P_f}$ 为收入效应.

由(8)式可知, F 对 P 总效应为负数; F_i 的替代效应强于收入效应,表明肉鸭养殖户对污染行为 F 与其社会声誉价值呈反向相关关系.养殖户的一般静态均衡分析可以用图 2 表示.曲线 U_1 、 U_2 表示效用水平,直线 Y_1 、 Y_2 表示不同 P_f 下养殖户家庭的“社会收入”预算线.在养殖户偏好稳定的前提下,养殖户的行为决策的选择主要受到成本收益结构约束的影响.假设农户的偏好稳定,农户行为决策的选择受到其行为所面临的成本收益结构约束的影响.当养殖户对声誉的关注度越高,即 P_f 越高时,预算线从 Y_1 变换到 Y_2 ,养殖户决策效用的均衡点由 (F_1, X_1) 变换到 (F_2, X_2) ,表明养殖户随着对声誉诉求的提升,会减少肉鸭养殖粪污的污染行为.因此,当肉鸭养殖户对粪污处理采取一定的行为时,这种社会环境规制便会发生作用^[24],养殖户的社会关系结构成为影响养殖户进行亲环境行为的关键影响因素.

综上所述,假设养殖户关心周围农户对自己肉鸭养殖的看法,即表明养殖户的行为决策依赖于周围人的福利,而声誉效用正是以这种社会关系为纽带对养殖户产生激励作用,促进养殖户行为绩效.基于上述理论分析,本文提出如下假说:

H2: 声誉诉求可以激励并促进养殖户亲环境行为绩效.

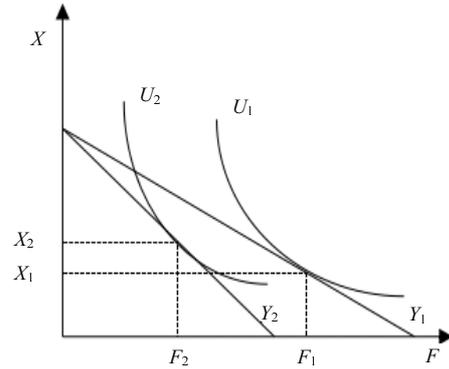


图 2 养殖户行为效用分析

Fig.2 Utility analysis of farmer behavior

1.3 养殖户行为的中介作用

养殖户亲环境行为绩效是养殖户在对肉鸭粪污治理的过程中遵循经济的减量化、无害化与资源化原则所获得的经济、社会与生态三方面的综合绩效,因此从经济绩效、社会绩效、生态绩效三个方面综合反应养殖户亲环境行为治理绩效.而肉鸭养殖户作为肉鸭养殖生产的重要参与者,养殖户通过参加粪污治理的相关培训,增加环境保护意识,进而进行粪污资源化处理^[25],有助于提高养殖户亲环境行为的经济、社会和生态绩效.政府通过加强环境治理的监督管理、对养殖户进行经济和精神奖励以及对其进行宣传和技术培训来促进养殖户进行粪污资源化处理;同时在面子观念和熟人社会的影响下,养殖户追求个人声誉,实施粪污资源化处理.养殖户进行粪污资源化处理时,会购买相关的治理设备来降低粪污治理的难度,提高治理的技术水平,促进了养殖粪污治理的经济绩效;养殖户资源化处理程度越高,越能优化养殖环境,维护与周围村民的融洽关系,对养殖废弃物治理的社会绩效有促进作用^[3];同时,养殖户将粪污进行沼气发酵、制造有机肥等,提高空气质量、提升土壤肥力、优化产业结构升级,对提升养殖户行为的生态绩效具有一定的促进作用.通过以上分析,本章提出如下假说:

H3a: 养殖户粪污资源化处理行为会促进养殖户亲环境行为绩效.

H3b: 环境规制、声誉诉求通过促进养殖户行为来提高养殖户亲环境行为绩效.

1.4 环境规制与声誉诉求交互项对养殖户行为绩效的影响

声誉是行为主体的一种无形资产,养殖户不进行

粪污资源化处理行为会有很强的负外部性,会对声誉造成一定的损失.而个体声誉损失的强弱往往来自于外部环境施加的压力和约束^[25],即当外部环境约束越高,养殖户个体违反社会准则所带来的声誉损失也就越强.一方面,政府环境规制在个体声誉诉求自主治理的相互补充下,可以更好的发挥作用;另一方面,当“自上而下”的环境规制出现制度失灵时,在“熟人社会”下个体的声誉诉求会激励养殖户实施亲环境行为,进而促进行为绩效.当养殖户不进行粪污资源化处理时,政府通过监督和惩罚约束养殖户行为,同时也会通过社会舆论指责等方式约束养殖户行为,影响养殖行为绩效;政府对粪污资源化处理进行宣传并对实施粪污资

源化处理养殖户进行物质和精神奖励的同时,通过提高养殖户声誉诉求来促进养殖户行为绩效.因此,在规范养殖户行为、促进养殖户行为绩效的过程中,环境规制和声誉诉求可能存在一定的互补和替代作用.基于以上分析,提出如下假说:

H4:环境规制和声誉诉求对养殖户亲环境行为绩效存在交互影响,两者之间具有一定的替代或互补效应.

综上所述,养殖户亲环境行为绩效由经济、社会和生态效益三方面组成,环境规制、声誉诉求、养殖户粪污治理行为是影响养殖户亲环境行为绩效的三方面因素,其影响机理如图 3 所示.

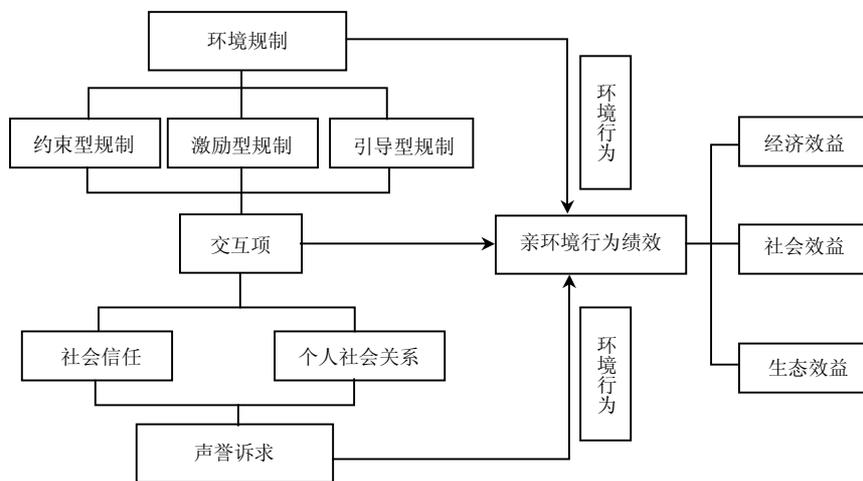


图 3 养殖户亲环境行为绩效的影响机理

Fig.3 Mechanisms influencing farmers' pro-environmental behavior performance

2 实证研究设计

2.1 数据来源

文章的数据来源于国家水禽产业技术体系经济岗团队于 2021 年基于肉鸭养殖大省进行的调研数据.为了保证样本的代表性,同时避免样本偏差,产业体系团队依托肉鸭养殖龙头企业,采用随机抽样的调查方法对不同区域、不同性质的养殖户进行一对一问卷调查.首先,依托山东省、江苏省、安徽省、四川省、内蒙古自治区、河南省、吉林省、河北省等产业体系综合实验站,获得当地肉鸭养殖龙头企业及肉鸭养殖较大的区域名单,然后根据当地农业局提供的信息采用随机抽样的方法选择 1~3 个养殖区域,最后在养殖区域随机选择样本养殖户开展肉鸭养殖的问卷调查.本次共获得调查问卷

1034 份,在剔除重要数据缺失、填写内容脱离实际等无效问卷后,获得有效问卷 1002 份,问卷有效率达到 96.90%,其分布情况如表 1 所示.为了检验问卷的有效性,对调查量表进行信度与效度检验,通过可行性分析,问卷量表总体的 Cronbach(克伦巴赫)系数为 0.945(大于 0.7),说明量表内部一致性信度较高;变量的 KMO 值为 0.906(大于 0.7)且 Bartlett's test 的 P 值小于 0.05,说明可以进行因子分析,主因子的百分比为 71.209%(大于 60%),说明表示变量的量表构效良好.

由调查数据可知,肉鸭养殖户粪污处理方式主要有直接还田、沼气发酵(三级沉淀池、黑膜氧化塘、阳光发酵床)、出售和制造有机肥等.图 4 报告了受访肉鸭养殖户粪污处理的情况.可以看出,调查养殖户对粪污的处理一般采用多种方式相结合的方法,

虽然大部分养殖户能进行粪污的资源化处理,但还有部分养殖户对养殖粪污不经处理直接还田,仅有 1.36%、12.60%养殖户采用更加先进的阳光发酵床和制造有机肥等方式进行粪污的处理.总体来看,调查养殖户实施亲环境行为有待进一步加强.

表 1 样本分布情况

Table 1 Distribution of samples

省份	市级	样本数	合计
山东省	聊城市	88	249
	菏泽市	91	
	青岛市	70	
江苏省	常州市	36	170
	徐州市	87	
	宿迁市	47	
安徽省	宿州市	72	72
四川省	绵阳市	57	98
	崇州市	41	
内蒙古自治区	赤峰市	68	68
河南省	信阳市	91	91
吉林省	四平市	52	78
	通化市	26	
河北省	沧州市	97	176
	衡水市	79	
合计	15	1002	1002

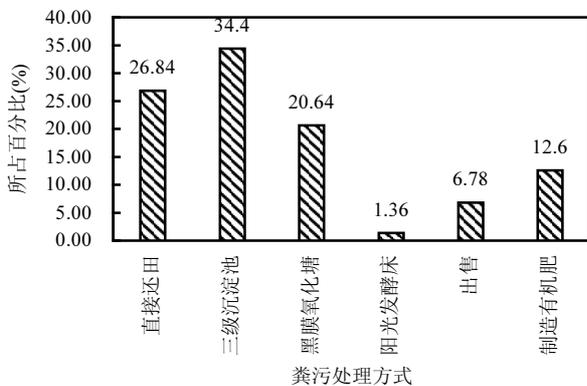


图 4 肉鸭养殖户粪污处理行为现状

Fig.4 Status of manure disposal behavior of meat duck farmers

调查样本中,肉鸭养殖户的个人特征及养殖户的经营特征如表 2 所示.从养殖户的个人特征来看,调查样本肉鸭养殖户年龄基本分布在 41~59 岁,71.26%养殖户受教育程度在初中及以下水平,过半的养殖户从事肉鸭养殖在 5a 以下,仅有 18.86%的养殖户为风险规避型;在养殖经营特征方面,养殖规模基本分布在年出栏量 5~10 万只之间,50.7%养殖户

的肉鸭养殖年收入超过 10 万元,78.54%养殖户的经营模式为“紧密型”,积极参与相关合作组织进行肉鸭养殖,组织化程度较高.

表 2 样本养殖户养殖基本特征描述

Table 2 Description of the basic characteristics of the sample farmers' farming

变量	特征	样本量	比例(%)
年龄	40 岁及以下	267	26.65
	41~59 岁	673	67.16
	60 岁及以上	62	6.19
受教育程度	小学及以下	150	14.97
	初中	564	56.29
	高中或中专	244	24.35
	大专及以上	44	4.39
是否担任过村干部	否	937	93.51
	是	65	6.49
风险偏好	风险规避	189	18.86
	风险中立	405	40.42
	风险偏好	408	40.72
养殖经验	5a 及以下	539	53.79
	6~10a	280	27.94
	11~15a	125	12.48
	16a 及以上	58	2.79
养殖规模	5 万只及以下	315	31.44
	5~10 万只	387	38.62
	10~15 万只	195	19.46
	15~20 万只	35	3.49
	20 万只以上	70	6.99
养殖收入	5 万元及以下	47	4.69
	5~10 万元	447	44.61
	10~20 万元	366	36.53
	20~30 万元	87	8.68
组织化程度	30 万元以上	55	5.49
	松散型	215	21.46
	紧密型	787	78.54
养殖区域地形	平原	717	71.56
	丘陵	262	26.15
	山地	23	2.29

2.2 模型选择

为了避免因一般回归将非线性扰动项纳入回归中导致估计结果不一致的现象,本文用 Tobit 模型分析环境规制、声誉诉求对养殖户亲环境行为绩效之间的关系.具体的模型如下:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \varepsilon \quad (9)$$

式中:Y 为养殖户行为绩效(综合绩效、经济、社会和生态绩效);X₁ 为环境规制(约束型、激励型和引导型环境规制);X₂ 为养殖户的声誉诉求(个人社会关系、社会信任);X₃ 为养殖户的个人特征;X₄ 为养殖户的

经营特征; β_0 为常数项, β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 为回归系数; ε 为随机扰动项。

2.3 变量选择

基于相关理论与学者的研究基础,通过肉鸭养殖户访谈,将从不同维度构建肉鸭养殖户亲环境行为绩效的自变量,样本变量的均值和标准差如表 3 所示。

表 3 变量定义、赋值及描述性统计
Table 3 Variable definition, assignment and descriptive statistics

变量分类	变量名称	变量赋值及含义	均值	标准差
养殖行为绩效	综合绩效	经济、社会、生态绩效的加权平均值	3.712	0.777
		增加养殖收入的满意度(非常不满意=1;比较不满意=2;一般满意=3;比较满意=4;非常满意=5)	3.616	0.965
	经济绩效	降低养殖成本的满意度(赋值同上)	3.532	1.009
		提升投入产出比率的满意度(赋值同上)	3.475	1.189
		获得政府补贴的满意度(赋值同上)	2.901	1.339
		改善自己与周边村民的人际关系(赋值同上)	3.969	1.004
	社会绩效	获得他人尊重的满意度(赋值同上)	0.356	0.830
		提高自己的价值感知的满意度(赋值同上)	4.048	0.771
		解决养殖废水排放问题的满意度(赋值同上)	3.768	1.047
		生态绩效	提高了土壤肥力的满意度(赋值同上)	3.774
		提升了周边空气质量的满意度(赋值同上)	3.648	1.106
		降低疫病传播风险的满意度(赋值同上)	3.860	0.902
环境规制	环境规制	3 种环境规制的加权平均数	3.459	0.861
	约束型规制	当地政府对肉鸭养殖废弃物处理进行监管的次数(非常少=1;比较少=2;一般=3;比较多=4;非常多=5)	4.047	1.031
	激励型规制	当地政府对肉鸭养殖废弃物处理进行补贴的程度(赋值同上)	2.738	1.253
	引导型规制	当地政府对肉鸭养殖废弃物处理进行宣传的次数(赋值同上)	3.632	1.623
声誉诉求	声誉诉求	个人社会关系和社会信任量表的加权平均数	3.989	0.629
	个人社会关系	废弃物资源化处理能获得他人的认同(非常不同意=1;比较不同意=2;一般同意=3;比较同意=4;非常同意=5)	4.048	0.771
		废弃物资源化处理能获得他人的称赞(赋值同上)	3.956	0.830
	社会信任	村民之间的信任程度(非常不信任=1;比较不信任=2;一般信任=3;比较信任=4;非常信任=5)	4.011	0.931
		邻居之间的信任程度(赋值同上)	3.940	0.937
个人特征	年龄	养殖户主要负责人的实际年龄(岁)	46.266	8.661
	受教育程度	养殖户主要负责人受教育情况(小学及以下=1;初中=2;高中或中专=3;大专及以上=4)	2.182	0.732
	健康状况	较差=0;一般=1;良好=2	1.907	0.294
	是否担任过村干部	否=0;是=1	0.065	0.246
	风险偏好	风险规避=1;风险中立=2;风险偏好=3	2.219	0.741
经营特征	养殖劳动力	从事肉鸭养殖的劳动力人数(人)	1.845	0.826
	养殖收入	肉鸭养殖年收入(万元)	14.944	12.561
	养殖经验	从事肉鸭养殖的年限(年)	6.503	4.656
	养殖规模	养殖的年出栏量(万只)	9.383	10.500
	组织化程度	是否加入产业相关组织(否=0;是=1)	0.797	0.563
风险认知	风险事实认知	肉鸭养殖对土壤、水体、空气造成的影响(非常小=1;比较小=2;一般=3;比较大=4;非常大=5)	2.852	0.959
	风险原因认知	废弃物资源化处理能减少环境污染(非常不认同=1;比较不认同=2;一般认同=3;比较认同=4;非常认同=5)	4.166	1.197
	风险损失认知	废弃物直接排放对生态环境及身体健康的影响(非常小=1;比较小=2;一般=3;比较大=4;非常大=5)	3.292	0.904

2.3.1 被解释变量 养殖户亲环境行为绩效是一个综合概念,作为一项涉及到肉鸭养殖户福利的生产行为,只有得到养殖户广泛认可、获得较高的满意度,其效益水平才是高的,肉鸭养殖户才有可能持续地实

施,即肉鸭养殖户效益满意度评价是亲环境行为的终端评价,直接关系到亲环境行为的实施效果以及肉鸭养殖业绿色发展的成效.同时,环境评价是认识、保护与建设环境的基础^[26],因此,从养殖户主观感受对养

殖户亲环境行为绩效进行阐述。而顾客满意度指数模型是“绩效或效益满意度评价”的基础工具,能够直观反映各变量之间的相互作用关系。借鉴刘铮^[27]的研究,利用顾客满意度指数模型对肉鸭养殖户亲环境行为的绩效进行评价,并通过不同效益满意度量表的算数平均值分别表示经济绩效、社会绩效和生态绩效,对三者进行加权平均获得综合绩效。

2.3.2 核心解释变量 从约束型、激励型、引导型规制3个维度来衡量政府的环境规制。在借鉴司瑞石等^[12]、张郁等^[28]、杨皓天等^[22]研究的基础上,结合肉鸭养殖的相关环境治理政策,通过调查问卷询问“当地政府对肉鸭养殖废弃物处理进行监管的次数”对约束型规制进行赋值;通过“当地政府对肉鸭养殖废弃物处理进行补贴的程度”对激励型环境规制进行赋值;通过“当地政府对肉鸭养殖废弃物处理进行宣传的次数”对引导型环境规制进行赋值。根据徐志刚等^[24]、刘哲等^[16]的研究,通过社会信任、个人社会关系两个变量来表示养殖户的声誉诉求,其中通过设计问卷“村民之间的信任程度”和“邻居之间的信任程度”对养殖户的社会信任进行量化,并用两者的算数平均值对社会信任进行赋值;通过设计问卷“废弃物资源化处理能获得他人的认同”和“废弃物资源化处理能获得他人的称赞”对养殖户的个人社会关系进行量化,并取其算数平均值对个人社会关系进行赋值。

2.3.3 控制变量 借鉴乔娟等^[15]、张诤等^[3]的研究,将养殖户的个人特征(年龄、受教育程度、健康情况、是否担任村干部、风险偏好等)、经营特征(养殖劳动力、养殖收入、养殖经验、养殖规模、组织化程度等)、风险认知等影响肉鸭养殖户亲环境行为绩效的因素作为控制变量。

3 实证结果分析

3.1 基准结果分析

在进行回归分析之前,考虑到变量之间的多重共线性问题,先进行了共线性诊断,结果显示,各个变量之间的相关系数均小于0.6且各变量之间的VIF值均小于10,说明各变量之间不存在严重的多重共线性问题。回归1和回归2分别为环境规制、声誉诉求对养殖行为综合绩效的影响,回归3到回归6进一步分析了环境规制、声誉诉求对养殖户亲环境行为综合绩效及不同绩效的影响,为了检验模

型构建是否有意义,通过极大似然法进行似然比检验,由结果可知,每个回归的似然比统计结果的 P 值均小于0.05,说明模型构建具有意义。相关的回归结果如表4所示。

从环境规制来看,环境规制显著影响养殖户亲环境行为绩效,其中引导型规制的作用最强。具体来看,激励型和引导型环境规制显著正向影响养殖户亲环境行为绩效,而约束型规制显著负向影响养殖户亲环境行为绩效。这可能是因为,环境规制带来的遵循成本会同时产生替代效应和挤出效应^[29],随着政府加强粪污治理的监管和惩罚力度,增加了养殖户额外的养殖成本,部分养殖户产生抵触和厌烦心理,进而实施粪污资源化处理的积极性不高,环境规制的这种相对制度失灵对肉鸭粪污资源化处理行为的经济、社会和生态效益造成负面影响,这也证明了政府在农村环境污染的监督与管理中长期失效的局面。不同环境规制对不同行为效益的影响不同,其中环境规制对综合绩效、经济绩效和社会绩效影响显著,但引导型规制对养殖户行为的生态绩效并不显著。这可能是因为,政府通过惩罚和监督对养殖户亲环境行为进行约束,增加了养殖成本,使得亲环境治理的成本效应低于其创新效应,进而会降低其养殖绩效;同时,政府通过对养殖进行经济补贴,减少养殖户养殖成本压力,通过肉鸭养殖环境治理获得较高的认可并改善肉鸭养殖的环境,进而促进其经济绩效,提升社会绩效,提高生态绩效;政府对亲环境行为进行相关宣传和技术指导,帮助风险认知较低养殖户避免了信息不对称,进而促进养殖户实施亲环境行为,满足了养殖户的声誉诉求,因此促进其经济和社会绩效;但肉鸭养殖户由于养殖习惯和经验的惯性,对肉鸭养殖风险的认识不全面,在地方政府对粪污资源化宣传的过程中并不能在短时间内改变养殖户的认知,因此对养殖户生态绩效的影响在短期内并不显著。从声誉诉求来看,声誉诉求显著正向影响养殖户行为绩效,其中养殖户的个人社会关系更能促进养殖户行为绩效。从回归3到回归6的结果中也可以看出,在加入环境规制后,养殖户的个人社会关系也促进了养殖户的综合绩效及经济、社会和生态绩效。即在“熟人社会”以及养殖户的面子观念下,养殖户对社会信任以及养殖户群体认同越高,就越会积极参与粪污资源化处理,进而促进养殖户的亲环境行为绩效。

表 4 环境规制、声誉诉求对养殖户亲环境行为绩效的回归分析:基准回归

Table 4 Regression analysis of effects of environmental regulations, reputation claims on farmers' pro-environmental behavioral performance: baseline regression

变量	回归 1 综合绩效	回归 2 综合绩效	回归 3 综合绩效	回归 4 经济绩效	回归 5 社会绩效	回归 6 生态绩效
约束型规制	-0.090** (0.031)	-	-0.116*** (0.017)	-0.228*** (0.036)	-0.127*** (0.013)	-0.085*** (0.031)
激励型规制	0.189*** (0.018)	-	0.150*** (0.013)	0.271*** (0.021)	0.051*** (0.008)	0.106*** (0.019)
引导型规制	0.245*** (0.035)	-	0.012* (0.007)	0.139*** (0.041)	0.090*** (0.014)	-0.033 (0.036)
社会信任	-	0.098*** (0.020)	0.127*** (0.019)	0.086*** (0.032)	0.012 (0.011)	0.256*** (0.029)
个人社会关系	-	0.759*** (0.021)	0.731*** (0.022)	0.548*** (0.036)	0.859*** (0.013)	0.765*** (0.032)
年龄	-0.001 (0.002)	0.001 (0.02)	0.001 (0.002)	-0.0004 (0.003)	0.001 (0.001)	0.002 (0.002)
受教育程度	-0.037 (0.027)	-0.030 (0.196)	-0.038** (0.018)	0.010 (0.030)	-0.025* (0.011)	-0.010*** (0.026)
健康情况	0.524*** (0.070)	0.106** (0.052)	0.177*** (0.049)	0.211*** (0.081)	0.174*** (0.028)	0.148** (0.071)
是否担任过村干部	0.087 (0.082)	0.174*** (0.060)	0.125** (0.056)	0.162* (0.093)	0.005 (0.032)	0.196** (0.081)
风险偏好	-0.132*** (0.030)	-0.214*** (0.021)	-0.160*** (0.020)	-0.208*** (0.034)	-0.088*** (0.012)	-0.217*** (0.030)
养殖劳动力	0.130*** (0.025)	0.114*** (0.018)	0.100*** (0.017)	0.155*** (0.029)	0.046*** (0.010)	0.085*** (0.025)
养殖收入	-0.006*** (0.002)	-0.008*** (0.001)	-0.005*** (0.001)	-0.009*** (0.002)	-0.002* (0.001)	-0.005*** (0.002)
养殖经验	-0.033*** (0.005)	-0.020*** (0.003)	-0.021*** (0.003)	-0.030*** (0.005)	-0.010*** (0.002)	-0.025*** (0.005)
养殖规模	-0.004* (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.002 (0.001)	0.001 (0.002)	-0.005*** (0.001)	-0.001 (0.002)
组织化程度	-0.061* (0.035)	0.069*** (0.026)	0.068*** (0.024)	0.124*** (0.040)	0.011 (0.014)	0.028* (0.035)
风险事实认知	-0.009 (0.024)	-0.027 (0.017)	0.030* (0.016)	0.039 (0.028)	0.038*** (0.010)	0.046* (0.025)
风险原因认知	-0.116*** (0.019)	-0.132*** (0.013)	-0.083*** (0.013)	-0.107*** (0.021)	-0.044*** (0.007)	-0.109*** (0.018)
风险损失认知	0.121*** (0.023)	0.081*** (0.020)	0.041** (0.020)	-0.012 (0.032)	0.057*** (0.011)	0.069** (0.028)
LR	496.910	1116.830	1266.18	724.240	2169.890	865.78
R ²	0.213	0.479	0.543	0.260	1.010	0.325

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,()内为标准误。

3.2 环境规制、声誉诉求影响养殖户亲环境行为绩效的异质性分析

随着城镇化和经济化发展,大量青年劳动力进城务工,农业劳动力结构逐渐向“老龄化”发展^[30],务农劳动力代际分化趋势日益明显,同时,农户分化带来的认知差异化效应对农户意愿及行为带来不同影响^[31].而不同年龄养殖户处于生命周期的不同阶段,不同年龄养殖户的成长经历、行为逻辑、

对环境规制的接受和认知情况及声誉诉求存在较大差异,因而在面临粪污处理时所采取的行为决策有所差异,进而影响养殖行为绩效.根据杨志海等^[32],盖豪等^[33]对农户代际的分类,将1980年以前的界定为年龄高组养殖户,1980年以后的为年龄低组养殖户.在随机调查样本中,相对年轻的养殖户占调查样本的26.65%,年龄高组养殖户占比达到73.35%.所以,对养殖户按照不同年龄进行分组,

观测环境规制和声誉诉求对养殖户行为不同绩效影响差异.由表 5 可知,环境规制对养殖户行为综合绩效存在年龄差异,其中约束型规制和激励型规制对养殖户行为绩效都有显著的影响,而引导型规制对年轻的养殖户行为绩效影响显著,但对年龄较大的养殖户行为绩效的影响并不显著,这说明在年龄效应下,年龄较大的养殖户受养殖习惯的影响,一时间并不能改变养殖户的固有行为,因此要加强对养殖年龄较大养殖户粪污治理认知的培训与宣传;而声誉诉求都显著影响不同年龄养殖户的行为效应,这是因为在“熟人社会”下,不同年龄养殖户都

追求个人社会关系和社会信任等声誉的诉求,对养殖户行为绩效具有促进作用.其次,将养殖户的文化程度引入模型,将初中及以下学历划分为低学历组,文化程度在高中及以上划分为高学历组.根据表 5 可知,对于低学历组养殖户,前文所提出的假设得到了验证,而对于高学历组养殖户,约束型环境规制对养殖户行为综合绩效并不显著,没有通过假设检验.说明养殖户的受教育程度对养殖户行为有影响,当受教育程度增加到一定程度,对养殖户行为有一定的约束作用.因此,要完善针对高学历养殖户的规制体系.

表 5 环境规制和声誉诉求对养殖户行为绩效影响的异质性分析

Table 5 Heterogeneity analysis of effects of environmental regulations and reputation claims on the behavioral performance of farmers

变量	年龄		学历	
	回归 7	回归 8	回归 9	回归 10
	低组	高组	低组	高组
约束型规制	-0.187*** (0.039)	-0.141*** (0.025)	-0.174*** (0.025)	-0.034 (0.037)
激励型规制	0.100*** (0.023)	0.162*** (0.016)	0.146*** (0.014)	0.152*** (0.025)
引导型规制	0.146*** (0.045)	0.042 (0.029)	0.102*** (0.028)	0.020** (0.010)
社会信任	0.140*** (0.035)	0.125*** (0.024)	0.101*** (0.023)	0.166*** (0.037)
个人社会关系	0.744*** (0.043)	0.715*** (0.026)	0.759*** (0.024)	0.656*** (0.046)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
LR	407.14	904.65	1017.83	341.08
R ²	0.641	0.537	0.607	0.525

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,()内为标准误.

3.3 稳健性检验

为了防止某些不可控的因素导致基准回归结果存在估计偏误,本文进一步通过以下方法进行了稳健性检验.

3.3.1 替换核心解释变量 本文取约束型、激励型、引导型 3 种规制算数平均值来表征环境规制,取社会信任、个人社会关系的算数平均值表征声誉诉求,表示两个新的核心变量,并对其进行重新回归.替换核心解释变量的稳健性检验结果见表 6,结果显示,环境规制和声誉诉求都在 1%的统计水平上显著影响养殖户行为绩效,说明回归的结果是稳健的.

3.3.2 对调查养殖户特征进行重新界定 肉鸭养殖户中,相较于年轻人,老龄人因自身体能、认知及学习能力的弱势,在健康状况、认知能力等方面相对较弱^[34].考虑到 60 岁以上老年人因身体等方面的原因不能进行肉鸭养殖环境污染处理,故剔除年龄在 60 岁及以上的养殖户后进行回归.相关结果见表 6,

结果显示,约束型、激励型、引导型规制及社会信任与个人社会关系依旧显著影响养殖户行为综合绩效,再次说明了回归结果的稳健性.

表 6 稳健性检验

Table 6 Robustness tests

变量	环境行为绩效(1)	环境行为绩效(2)	环境行为绩效(3)
环境规制	0.235*** (0.022)	-	-
声誉诉求	0.743*** (0.034)	-	-
约束型规制	-	-0.151*** (0.022)	-0.146*** (0.027)
激励型规制	-	0.142*** (0.013)	0.143*** (0.018)
引导型规制	-	0.074*** (0.025)	0.065** (0.30)
社会信任	-	0.115*** (0.020)	0.118*** (0.024)
个人社会关系	-	0.724*** (0.022)	0.724*** (0.023)
控制变量	已控制	已控制	已控制
观测值	1002	959	1002
R ²	0.361	0.545	0.415

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,()内为标准误.

3.3.3 改变回归分析模型 通过 OLS 进行回归分析,相关分析结果见表 6.结果显示,在改变回归模型

下,核心变量对养殖户环境行为绩效依旧显著,说明了基准回归结果可靠。

3.4 内生性检验

由于本文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导致对变量的测度存在偏差。参考相关文献^[33],对约束型、激励型和引导型规制进行加权平均构建一个新的变量——环境规制,根据 Frankle 等^[34]的研究,认为地理因素是工具变量选取的首要因素,借鉴唐林等^[35]对工具变量的选取,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,仅仅受到养殖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影响环境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。

表 7 中,从 IV-Tobit 第一阶段的回归结果来看,养殖场与畜牧局距离对环境规制具有显著影响,同时通过 Wald 内生性检验结果显示,在 1%水平上拒绝不存在内生性的假设。另外,第一阶段估计的 F 值为 25.57,根据 Stock 等^[36]的研究, F 值大于 10%水平下的临界值为 16.38,表明本文用“养殖场与畜牧局距离”作为环境规制的工具变量较合适,不存在弱工具变量问题。IV-Tobit 两阶段的估计结果显示,在纠正内生性问题后,环境规制的系数为 0.986,在 1%的水平上显著,再一次验证了结果的稳健性。表 7 中 Tobit 模型的估计结果也显示,环境规制的加强确实会促进养殖户亲环境行为的综合绩效。

表 7 内生性检验结果分析

Table 7 Analysis of endogeneity test results

变量	第一阶段		第二阶段		Tobit	
	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误
养殖场与畜牧局距离	-0.146***	0.028	-	-	-	-
环境规制	-	-	0.986***	0.200	0.235***	0.022
声誉诉求	0.339***	0.048	0.455***	0.091	0.743***	0.033
控制变量	已控制		已控制		已控制	
观测值数	1002		1002		1002	
F 值	25.57***		-		-	
Wald 检验	-		570.32***		-	
R^2	0.281		-		0.361	

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。

4 讨论

4.1 环境规制、声誉诉求影响养殖户亲环境行为

绩效的再分析:非线性关系讨论

不同养殖户的资源禀赋存在差异,养殖户的经济水平会对环境政策、声誉诉求与养殖户亲环境行为绩效的关系产生影响。唐林等^[35]研究指出,当农户家庭收入达到一定水平后环境政策的影响才逐渐显现;张英浩等^[37]也指出环境规制水平的差异会造成其规制效果的差异。环境规制、声誉诉求对养殖户行为绩效的影响可能也会在养殖户收入不同水平时呈现不同的特点。基于此,借鉴 Hansen^[38]提出可用于截面数据的门槛回归模型,其基本形式为:

$$y_i = \beta_2'x_i + \varepsilon_i, q_i \geq \gamma$$

$$y_i = \beta_1'x_i + \varepsilon_i, q_i < \gamma \quad (10)$$

式中: y_i 和 x_i 分别表示养殖户亲环境行为绩效和核心变量(环境规制与声誉诉求); q_i 表示门槛变量(家庭年收入); γ 为门槛值; β_1 和 β_2 分别表示为两组样本的回归系数; ε_i 为随机干扰项。设定 $Z_{i1}=x_i \cdot 1(q_i \leq \gamma)$ 与 $Z_{i2}=x_i \cdot 1(q_i > \gamma)$, $1\{\cdot\}$ 为示性函数,则门槛回归模型可简化为:

$$y_i = \beta_1'Z_{i1} + \beta_2'Z_{i2} + \varepsilon_i \quad (11)$$

表 8 养殖户家庭收入的门槛回归结果

Table 8 Threshold regression results of household income of farmers

变量	收入≤10 万元	10 万元<收入≤16 万元	收入>16 万元
	系数	系数	系数
约束型规制	-0.065*(0.037)	-0.130*** (0.034)	-0.218*** (0.041)
激励型规制	0.097*** (0.026)	0.112*** (0.025)	0.152*** (0.024)
引导型规制	-0.009(0.037)	0.011*(0.006)	0.051(0.046)
社会信任	-0.005(0.021)	0.159*** (0.049)	0.379*** (0.037)
个人社会关系	0.833*** (0.026)	0.559*** (0.044)	0.710*** (0.039)
控制变量	已控制	已控制	已控制
观测值	341	218	443
R^2	0.8084	0.5326	0.7151
LM		115.720***	42.631***

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。

通过“自助抽样法”(Bootstrap)计算 Bootstrap 的 P 值,其 Bootstrap P 值小于 0.01,即在 1%的显著性水平下通过了 LM 检验,说明存在门槛效应。门槛回归的结果显示(表 8),当养殖户家庭收入≤10 万元时,社会信任和引导型规制对养殖户亲环境行为绩效并不会产生显著影响。这可能是因为,这部分养殖户的年收入较低,还处于怎样解决养殖及家庭基本生活问题,没有过多的养殖劳动力及经济条件进行粪

污资源化的处理.当养殖户家庭年收入在 10~16 万时,环境规制和声誉诉求对养殖户亲环境行为绩效的作用逐渐显现;当家庭收入>16 万元时,约束型、激励型规制和声誉诉求对养殖户环境行为绩效的作用相对较强.这说明,针对不同的养殖群体,环境规制和养殖户的声誉诉求有所差异,同时环境政策的制定需要考虑到目标群体的异质性.

4.2 环境规制、声誉诉求间接影响养殖户亲环境行为绩效的路径分析

借鉴乔娟等的研究,结合肉鸭养殖实际情况,通过设计“您对粪污进行资源化处理的意愿”对养殖户亲环境行为进行赋值,并通过量表加权平均计算对环境规制和声誉诉求进行表示.相关结果如表 9 所示.

回归 11、回归 14 为环境规制、声誉诉求对养殖户行为绩效总体的影响结果.环境规制、声誉诉求的回归系数分别通过了 1%的显著性检验,这表明环境规制、声誉诉求对养殖户行为绩效具有显著的正向影响.回归 12、回归 15 分别为环境规制、声誉诉求影响养殖户亲环境行为的回归结果.环境规制和声誉诉求的回归系数分别为 0.589,0.384,且通过了 1%的显著性检验.这表明环境规制、声誉诉求对养殖户亲环境行为具有显著的影响,即随着政府加大监管、补贴和培训的力度以及养殖户的社会信任和个人社会关系越高,养殖户的亲环境行为意愿会逐渐提升.回归 13、回归 16 分别为控制了养殖户行为后,环境规制、声誉诉求对养殖户行为综合绩效的直接影响结果.回归 13 显示,环境规制与亲环境行为的回归系数都在 1%的水平上显著,根据温忠麟等^[39]提出间接效应检验方法,环境规制对养殖户行为的回归系数和亲环境行为对养殖户行为绩效的回归系数都显著,说明环境规制的间接效应显著;而且在回归 11 中,环境规制对养殖户亲环境行为绩效的回归系数显著,但环境规制的直接效应和间接效应系数异号,则表明亲环境行为在环境规制影响养殖户行为绩效时存在遮掩效应,也就是说在不考虑养殖户行为的前提下,环境规制对养殖户亲环境行为绩效的影响被高估,其间接效应与直接效应比重的绝对值为 0.1404;回归 16 显示,声誉诉求与亲环境行为回归系数分别在 1%和 5%的水平上显著,且声誉诉求的直接效应和间接效应系数同号,则表明养殖户亲

环境行为在声誉诉求影响养殖户行为绩效时存在部分中介效应,其中介效应占总效应的比重为 2.26%,即声誉诉求通过影响养殖户行为进而促进养殖户行为绩效,验证了假说 H3b.

表 9 环境规制、声誉诉求间接影响养殖户亲环境行为绩效的路径分析

Table 9 Path analysis of environmental regulations and reputation claims indirectly influencing farmers' pro-environmental behavioral performance

变量	模型 1			模型 2		
	回归 11	回归 12	回归 13	回归 14	回归 15	回归 16
环境规制	0.386*** (0.026)	0.589*** (0.029)	0.449*** (0.030)	-	-	-
声誉诉求	-	-	-	0.833*** (0.034)	0.384*** (0.051)	0.815*** (0.035)
亲环境行为	-	-	-0.107*** (0.028)	-	-	0.049** (0.021)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
LR	202.33	349.02	216.76	730.73	317.69	735.97
Prob>chi2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R ²	0.190	0.129	0.093	0.313	0.118	0.316

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,()内为标准误.

为了充分检验亲环境行为在环境规制、声誉诉求促进养殖户行为绩效过程中的间接效应,借鉴方杰等^[40],Preacher & Hayes^[41]通过偏差校正非参数百分位 Bootstrap 法进行区间检验能得到更精确的置信区间,有更高的检验力.因此,文章设置置信区间的置信水平为 95%,采用 1000 次重复抽样,根据 95%的置信区间是否包含“0”值来判断效应的显著性^[42].由表 10 的结果显示,亲环境行为在环境规制、声誉诉求对养殖户行为绩效的影响关系中,间接效应置信区间分别为[0.338,0.434]、[0.670,0.816],置信区间不包含 0,表明亲环境行为的间接效应显著.

表 10 亲环境行为的间接效应 Bootstrap 检验

Table 10 Bootstrap test for indirect effects of pro-environmental behavior

变量	间接效应		95%置信区间	
	系数	标准误	下限	上线
环境规制	0.386	0.025	0.338	0.434
声誉诉求	0.743	0.037	0.670	0.816

4.3 环境规制与声誉诉求交互项对养殖户亲环境行为绩效的影响

值得关注的是,无论是环境规制还是声誉诉求,它们对养殖户亲环境行为绩效的影响并非一成不变,通过政府环境监管、引导和宣传强化养殖户的声誉效应,政府环境规制和声誉诉求很可能对养殖户粪污资源化处理行为绩效有交互影响.因此,本部分对环境规制和声誉诉求进行标准化处理后,构建了环境规制和声誉诉求的交互项,并加入模型中进行检验,估计结果如表 11 所示.

如表 11 所示,环境规制与声誉诉求的交互项对养殖户粪污资源化处理行为综合绩效、社会绩效和生态绩效具有显著的负向影响.这说明,环境规制对养殖户亲环境行为综合绩效、社会绩效和生态绩效的作用一定程度上受到养殖户声誉诉求的影响.随着环境规制监管力度的加强,认为粪污资源化处理技术繁琐复杂且采用较为麻烦的养殖户进行资源化处理的可能性较小.从另一个角度来看,声誉诉求对养殖户亲环境行为社会绩效和生态绩效的促进作用会受到环境规制的影响,即对于具有较低声誉

诉求的养殖户,当地政府通过宣传引导养殖户进行亲环境行为有助于促进养殖行为的社会绩效和生态绩效.

而环境规制与声誉诉求的交互项对养殖户粪污资源化处理行为经济绩效具有显著的正向影响.这说明环境规制对养殖户粪污资源化处理行为经济绩效的作用受到养殖户声誉诉求的影响.加强环境监管力度,促进环境治理的宣传,加大环境治理补贴政策有助于声誉诉求较低的养殖户持续进行粪污资源化处理行为,促进养殖经济绩效.从另一角度来看,养殖户的声誉诉求对亲环境行为经济效益的作用也会受到环境规制的影响.对于具有较高声誉诉求的养殖户而言,环境规制强度越大越有助于养殖户实施亲环境行为,进而促进其行为的经济绩效.具有较高声誉诉求的养殖户,其实施亲环境行为的内生动力较强,环境规制的实施可以进一步促进其动力,进而保持粪污资源化处理行为的持续进行.

表 11 环境规制、声誉诉求对养殖户亲环境行为绩效的交互影响

Table 11 Interactive effects of environmental regulations, reputation claims on farmers' pro-environmental behavioral performance

变量	回归 17 综合绩效	回归 18 综合绩效	回归 19 经济绩效	回归 20 经济绩效	回归 21 社会绩效	回归 22 社会绩效	回归 23 生态绩效	回归 24 生态绩效
环境规制	0.202***(0.019)	0.203***(0.019)	0.294***(0.028)	0.291***(0.028)	0.192***(0.016)	0.194***(0.016)	0.121***(0.024)	0.125***(0.024)
声誉诉求	0.468***(0.021)	0.468***(0.021)	0.339***(0.031)	0.340***(0.031)	0.485***(0.018)	0.484***(0.018)	0.581***(0.027)	0.579***(0.027)
环境规制x 声誉 诉求	-	-0.019*(0.010)	-	0.058***(0.020)	-	-0.049***(0.011)	-	-0.066***(0.017)
控制变量		已控制		已控制		已控制		已控制
LR	840.67	842.61	508.61	516.75	959.12	976.53	700.81	715.51
R ²	0.361	0.362	0.182	0.185	0.447	0.455	0.263	0.269

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,()内为标准误.

5 结论与政策启示

5.1 结论

5.1.1 环境规制、声誉诉求对养殖户粪污资源化处理行为绩效均有显著的正向影响.

5.1.2 不同环境规制对养殖户行为绩效影响程度不同,激励型和引导型环境规制显著正向影响养殖户亲环境行为绩效,而约束型规制显著负向影响养殖户亲环境行为绩效;同时,环境规制对综合绩效、经济绩效和社会绩效影响显著,但引导型规制对养殖户行为的生态绩效并不显著.

5.1.3 声誉诉求显著正向影响养殖户行为绩效,其

中个人社会关系的作用相对较强.

5.1.4 环境规制对养殖户行为绩效的影响存在年龄差异,其中约束型规制和激励型规制对养殖户行为绩效都有显著的影响,而引导型规制对年轻养殖户行为绩效影响显著,但对年龄相对较大养殖户行为绩效的影响并不显著;同时,环境规制、声誉诉求对不同教育程度养殖户行为绩效的影响存在异质性.

5.1.5 环境规制和声誉诉求之间有交互效应,而且通过影响养殖户行为进一步影响养殖户的行为绩效.养殖户粪污处理行为在环境规制影响养殖户行为绩效中具有遮掩效应,在声誉诉求影响养殖户行

为绩效中起着重要的中介作用。

5.2 政策启示

5.2.1 虽然环境规制显著影响养殖户亲环境行为绩效,但约束型规制的监管力度过大会降低养殖户的行为绩效.因此,政府要注意不同环境规制的相互结合,加强环境规制的引导作用和激励作用,在养殖户有制度可依的基础上,适度的进行废弃物环境治理的监管和约束,将养殖户废弃物治理内化为养殖户的自主意愿,激发养殖户积极性;同时,要注重对不同家庭收入养殖户环境规制实施的差异化,促进养殖户环境治理,进而促进养殖绩效。

5.2.2 引导型规制虽然对生态绩效的影响不显著,但在声誉诉求的共同作用下会影响养殖户生态绩效.因此,要加强对“废弃物治理能改善周围环境”的宣传和引导,促进养殖户的风险认知;同时要加强受教育程度较低以及年龄较大养殖户有关粪污资源化处理的宣传和推广,利用养殖户对声誉的诉求建立社会舆论及社会规范,促使养殖户遵守养殖规范。

5.2.3 环境规制、声誉诉求会通过促进养殖户行为的实施来提高养殖绩效,因此,将环境监管、惩罚及奖励等规制与养殖户的声誉诉求相结合,提升个人对社会关系的声誉诉求,加强技术推广和组织规章制度的协助机制,通过促进养殖户亲环境行为的实施来提高养殖行为的经济、社会和生态绩效。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 张 翔, 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.
- [4] 李文欢, 王桂霞. 社会资本对农户养殖废弃物资源化利用技术采纳行为的影响——兼论环境规制政策的调节作用 [J]. 农林经济管理学报, 2021, 20(2): 199-208.
Li W H, Wang G X. Influence of social capital on farmers' adoption of breeding waste recycling technology: Regulatory role of environmental regulation policy [J]. Journal of Agro-Forestry Economics and Management, 2021, 20(2): 199-208.
- [5] 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]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2016, 25(10): 1501-1508.
- [6] 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.
- [7] 丁 翔, 李世平, 南 灵, 等. 社会学习、环境认知对农户亲环境行为影响研究 [J]. 干旱区资源与环境, 2021, 35(2): 34-40.
Ding X, Li S P, Nan L, et al. Impact of social learning and environmental cognition on farmers' pro-environmental behavior [J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2021, 35(2): 34-40.
- [8] 张家豪, 高 原. 跨区域环境协同治理对企业全要素生产率的影响 [J]. 中国环境科学, 2022, 42(9): 4457-4464.
Zhang J H, Gao Y. Impacts of cross-regional environment collaborative governance on the total factor productivity of enterprises [J]. China Environmental Science, 2022, 42(9): 4457-4464.
- [9] 唐 林, 罗小锋, 张俊飏. 环境规制如何影响农户村域环境治理参与意愿 [J]. 华中科技大学学报(社会科学版), 2020, 34(2): 64-74.
Tang L, Luo X F, Zhang J B. How does environmental regulation affect the willingness of farmers to participate in environmental governance in the village: Based on the mediation role of environmental cognition [J]. Journal of Huazhong University of Science and Technology (Social Science Edition), 2020, 34(2): 64-74.
- [10] 张 翔, 乔 娟. 基于种养结合的种植户粪肥支付意愿研究 [J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(8): 177-186.
Zhang Y, Qiao J. Analysis of growers' willingness to pay formature based on planting breeding combined pattern [J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2019, 40(8): 177-186.
- [11] 俞 洋, 刘向华, 宋 宇, 等. 政府规制、双重嵌入性治理与绿色健康养殖行为——以河南省为例 [J]. 农业技术经济, 2021, 40(6): 66-83.
Yu Y, Liu X H, Song Y, et al. Government regulation, dual embedded governance, green and healthy breeding behavior: Empirical analysis based on survey data of Henan province [J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2021, 40(6): 66-83.
- [12] 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.
- [13] 朱润,何可,张俊鹰.环境规制如何影响规模养猪户的生猪粪便资源化利用决策——基于规模养猪户感知视角[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.
- [14] 仇焕广,井月,廖绍攀,等.我国畜禽污染现状与治理政策的有效性分析[J]. 中国环境科学, 2013,33(12):2268-2273.
- Qiu H G, Jing Y, Liao S P, et al. Environmental pollution of livestock and the effectiveness of different management policies in China [J]. China Environmental Science, 2013,33(12):2268-2273.
- [15] 乔娟,张诩.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 Y. 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.
- [16] 刘哲,齐振宏,杨彩艳,等.网络嵌入与声誉激励对农户亲环境行为的影响研究[J]. 长江流域资源与环境, 2021,30(8):1982-1991.
- Liu Z, Qi Z H, Yang C Y, et al. Effects of network embeddedness and reputation motivation on farmers' pro-environment behavior [J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2021,30(8):1982-1991.
- [17] 王辰.“熟人社会”背景下声誉诉求对农村居民生活垃圾集中处理行为影响分析[D]. 沈阳:沈阳农业大学, 2019.
- Wang C. Analysis on the influence of reputation appeal on the centralized disposal of household garbage of rural residents in the context of “acquaintance society” [D]. Shenyang: Shenyang Agricultural University, 2019.
- [18] 孙前路,房可欣,刘天平.社会规范、社会监督对农村人居环境整治参与意愿与行为的影响:基于广义连续比模型的实证分析[J]. 资源科学, 2020,42(12):2354-2369.
- Sun Q L, Fang K X, Liu T P. Impact of social norms and public supervision on the willingness and behavior of farming households to participate in rural living environment improvement: Empirical analysis based on generalized continuous ratio model [J]. Resources Science, 2020,42(12):2354-2369.
- [19] 马鹏超,朱玉春.农户参与河长制治理意愿的影响机制研究:群体认同与干群互动[J]. 华中科技大学学报(社会科学版), 2020,34(6):80-91.
- Ma P C, Zhu Y C. Research on the influencing mechanism of farmers' willingness to participate in river chief system governance: Group identification and cadres-masses interaction [J]. Journal of Huazhong University of Science and Technology (Social Science Edition), 2020,34(6):80-91.
- [20] 唐林,罗小锋,张俊鹰.社会监督、群体认同与农户生活垃圾集中处理行为——基于面子观念的中介和调节作用[J]. 中国农村观察, 2019,40(2):18-33.
- Tang L, Luo X F, Zhang J B. Social supervision, group identity and farmers' domestic waste centralized disposal behavior: An analysis based on mediation effect and regulation effect of the face concept [J]. China Rural Survey, 2019,40(2):18-33.
- [21] 黄祖辉.谁是农业结构调整的主体?——农户行为及决策分析[M]. 北京:中国农业出版社, 2005:89-149.
- Huang Z H. Who is the main body of agricultural restructuring? Analysis of farmers' behavior and decision-making, Beijing: China Agricultural Press, 2005:89-149.
- [22] 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.
- [23] 孟慧霞,朱培娟.内群体认同对产品服务化消费的影响——面子观的中介效应[J]. 云南财经大学学报, 2017,33(6):150-160.
- Meng H X, Zhu P J. The impact of in-group identification on product servitization consumption: The mediating effect of face consciousness [J]. Journal of Yunnan University of Finance and Economics, 2017, 33(6):150-160.
- [24] 徐志刚,张炯,仇焕广.声誉诉求对农户亲环境行为的影响研究——以家禽养殖户污染物处理方式选择为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2016,26(10):44-52.
- Xu Z G, Zhang J, Qiu H G. Effects of reputation demands on farmers' pro-environmental behavior: taking the farmers' disposal behavior of poultry waste as an example [J]. China Population, Resources and Environment, 2016,26(10):44-52.
- [25] 李立清,许荣.养殖户病死猪处理行为的实证分析[J]. 农业技术经济, 2014,33(3):26-32.
- Li L Q, Xu R. An empirical analysis of farmers' disposal behavior of sick and dead pigs [J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2014, 33(3):26-32.
- [26] 冯长根,李彦周.综合评价方法在环境评价中的应用[J]. 安全与环境学报, 2008,8(5):112-115.
- Feng C G, Li Y Z. Comprehensive assessment methods in environment assessment [J]. Journal of Safety and Environment, 2008,8(5):112-115.
- [27] 刘铮.肉鸡养殖户亲环境行为研究[D]. 沈阳:沈阳农业大学, 2020.
- Liu Z. The research on the pro-environment behavior of broiler farmers [D]. Shenyang: Shenyang Agricultural University, 2020.
- [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 H X, 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] 陈菁泉,连欣燕,马晓君,等.中国全要素能源效率测算及其驱动因素[J]. 中国环境科学, 2022,42(5):2453-2463.
- Chen J Q, Lian X Y, Ma X J, et al. Total factor energy efficiency measurement and drivers in China [J]. China Environmental Science,

- 2022,42(5):2453-2463.
- [30] 仇焕广,刘乐,李登旺,等.经营规模、地权稳定性与土地生产率——基于全国4省地块层面调查数据的实证分析[J].中国农村经济,2017,33(6):30-43.
- Qiu H G, Liu L, Li D W, et al. Farm size, tenure security and land productivity: An empirical study based on plot-level survey data from four provinces in China [J]. Chinese Rural Economy, 2017,33(6): 30-43.
- [31] 杨慧琳,袁凯华,陈银蓉,等.农户分化、代际差异对宅基地退出意愿的影响:基于宅基地价值认知的中介效应分析[J].资源科学,2020,42(9):1680-1691.
- Yang H L, Yuan K H, Chen Y R, et al. Effect of farmer differentiation and generational differences on their willingness to exit rural residential land: Analysis of intermediary effect based on the cognition of the homestead value [J]. Resources Science, 2020,42(9):1680-1691.
- [32] 杨志海,王雨濛.不同代际农民耕地质量保护行为研究——基于鄂豫两省829户农户的调研[J].农业技术经济,2015,34(10):48-56.
- Yang Z H, Wang Y M. A study on farmers' quality conservation behavior of farmland in different generations [J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2015,34(10):48-56.
- [33] 盖豪,颜廷武,张俊飏.感知价值、政府规制与农户秸秆机械化持续还田行为——基于冀、皖、鄂三省1288份农户调查数据的实证分析[J].中国农村经济,2020,36(8):106-123.
- Gai H, Yan T W, Zhang J B. Perceived value, government regulations and farmers' behaviors of continued mechanized operation of straw returning to the field: An analysis based on survey data from 1288 farmers in three provinces of Hebei, Anhui and Hubei [J]. Chinese Rural Economy, 2020,36(8):106-123.
- [34] Frankel J A, Romer D. Does trade cause growth? [J]. American Economic Review, 1999,89(3):379-399.
- [35] 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.
- [36] Stock J H, Yogo M. Testing for weak instruments in linear IV regression [M]. New York: Cambridge University Press, 2005:5-8.
- [37] 张英浩,陈江龙,程钰.环境规制对中国区域绿色经济效率的影响机理研究:基于超效率模型和空间面板计量模型实证分析[J].长江流域资源与环境,2018,27(11):2408-2418.
- Zhang Y H, Chen J L, Cheng Y. Study on the influence mechanism of environmental regulation on green economy efficiency in China—empirical analysis based on super efficiency model and spatial panel metering model [J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2018,27(11):2408-2418.
- [38] Hansen E. Sample splitting and threshold estimation [J]. Econometrica, 2010,68(3):575-603.
- [39] 温忠麟,叶宝娟.中介效应分析:方法和模型发展[J].心理科学进展,2004,2(5):731-745.
- Wen Z L, Ye B J. Analyses of mediating effects: The development of methods and models [J]. Advances in Psychological Science, 2004, 22(5):731-745.
- [40] 方杰,张敏强.中介效应的点估计和区间估计:乘积分布法、非参数Bootstrap和MCMC法[J].心理学报,2012,44(10):1408-1420.
- Fang J, Zhang M Q. Assessing point and interval estimation for the mediating effect: Distribution of the product, nonparametric bootstrap and markov chain monte carlo methods [J]. Acta Psychologica Sinica, 2012,44(10):1408-1420.
- [41] Preacher K J, Hayes A F. SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models [J]. Behavior research methods, instruments & computers, 2004,36(4):717-31.
- [42] 桑贤策,罗小锋,黄炎忠,等.政策激励、生态认知与农户有机肥施用行为——基于有调节的中介效应模型[J].中国生态农业学报(中英文),2021,29(7):1274-1284.
- Sang X C, Luo X F, Huang Y Z, et al. Relationship between policy incentives, ecological cognition, and organic fertilizer application by farmers: Based on a moderated mediation model [J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2021,29(7):1274-1284.

作者简介: 赵佳佳(1992-),女,山东聊城人,华中农业大学博士研究生,主要从事资源与环境、农业经济发展方面的研究.发表论文10余篇.