中国农业大学学报　2024,29(5):208-220
Journal of China Agricultural University　http://zgnydxxb.ijournals.cn

石志恒,于世捷.环境规制情境下亲环境意识对农户生活垃圾分类行为的影响[J].中国农业大学学报,2024,29(05):208-220.
SHI Zhiheng, YU Shijie. Impact of pro-environmental awareness on farmers' household waste classification behavior in the context of environmental regulation[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2024, 29(05): 208-220.
DOI: 10.11841/j.issn.1007-4333.2024.05.19

环境规制情境下亲环境意识对农户生活垃圾分类行为的影响

石志恒[1]　于世捷[2]
(1.兰州财经大学 农林经济管理学院,兰州 730020;
2.兰州财经大学 经济学院,兰州 730020)

摘　要　为厘清农户参与生活垃圾分类的主观影响因素,基于甘肃省795份农户微观调查数据,在"意识—情境—行为"模型的框架下,通过构建有序Logit模型,探讨亲环境意识各维度及其交互效应对农户生活垃圾分类行为的影响,进一步分析约束型规制与引导型规制在"亲环境意识—生活垃圾分类行为"关系中存在的异质性影响。结果表明:1)在亲环境意识的各维度中,环境情感和环境知识对农户参与生活垃圾分类具有显著正向影响。2)环境情感与环境知识、环境责任与环境态度的交互项对农户参与生活垃圾分类有显著正向影响。3)约束型环境规制和引导型环境规制均在"意识—行为"关系中发挥调节作用,且调节作用的发挥因具体路径而异。亲环境意识和环境规制是影响农户生活垃圾分类行为的重要因素。因此,建议对农村生活垃圾分类的宣传教育手段进行创新,有效提升农户的环境知识和环境情感;丰富宣传活动的形式,充分发挥亲环境意识内部各维度间的"放大器"作用;强化党员干部的带头作用,潜移默化地带动农户参与生活垃圾分类;进一步优化环境规制政策,通过营造宽严相济的环境政策情境来促进农户更广泛和深入地参与到生活垃圾分类的实践中去。

关键词　农户行为;垃圾分类;"意识—情境—行为"模型;亲环境意识;环境规制;有序Logit模型;调节效应
中图分类号　F306.6　　**文章编号**　1007-4333(2024)05-0208-13　　**文献标志码**　A

Impact of pro-environmental awareness on farmers' household waste classification behavior in the context of environmental regulation

SHI Zhiheng[1], YU Shijie[2]
(1. College of Agriculture & Forestry Economic and Management, Lanzhou University of Finance and Economics, Lanzhou 730020, China;
2. College of Economics, Lanzhou University of Finance and Economics, Lanzhou 730020, China)

Abstract　To clarify the subjective influencing factors of farmers' participation in household waste classification, based on 795 micro survey data of farmers in Gansu Province, an ordered Logit model was constructed within the framework of the "consciousness-context-behavior" model to explore the impact of various dimensions of pro-environmental awareness and their interactive effects on farmers' household waste classification behavior. The heterogeneous effects of restrictive and guiding regulations in the relationship between "pro-environmental awareness household waste classification behavior" were further analyzed. The results indicate that: 1) In various dimensions of pro-environmental awareness, environmental emotions and environmental knowledge have a significant positive impact on farmers' participation in household waste

收稿日期:2023-07-28
基金项目:国家社会科学基金项目(20BJY083)
第一作者:石志恒(ORCID:0009-0006-5054-1499),教授,主要从事资源经济与区域发展、不动产评估研究,E-mail:shzhh@lzufe.edu.cn

classification. 2）The interaction between environmental emotion and environmental knowledge，environmental responsibility and environmental attitude has a significant positive impact on farmers' participation in household waste classification. 3）Both restrictive and guiding environmental regulations play a regulatory role in the "consciousness behavior" relationship，and the regulatory effect varies depending on the specific path. Pro-environmental awareness and environmental regulations are important factors that affect the household waste classification behavior of farmers. Therefore，it is recommended to innovate the publicity and education methods for rural household waste classification，effectively enhancing farmers' environmental knowledge and emotions，enrich the forms of promotional activities and fully leverage the "amplifier" role within the various dimensions of stimulating pro-environmental awareness，strengthen the leading role of party members and cadres，and subtly encourage farmers to participate in household waste classification，further optimize environmental regulation policies and promote farmers' wider and deeper participation in the practice of household waste classification by creating an environment where leniency and strictness are combined.

Keywords　farmers' behavior；garbage classification；consciousness-context-behavior model；pro-environmental awareness；environmental regulations；ordered Logit model；moderating effect

得益于农业生产关系调整，我国农村经济社会发展取得显著成效，农村居民物质生活水平不断提升。与此同时，农村生活垃圾的排放数量和排放种类不断增加，农村生态环境面临严峻挑战。近40%的农村生活垃圾未进行专门的分类处理，这会严重污染土壤和水源，增大疾病传播风险[1]。此外，农村生活垃圾排放的污染源头呈现出"小"和"散"的特点，加之农村地区基础设施水平普遍较低，这些因素增加了农村地区生活垃圾整治的难度[2]。为了保持"绿水青山"的乡村生态风貌、保障农民的身体健康，2018年9月中共中央、国务院印发的《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》中明确提出要开展农村垃圾整治。此外，中共中央办公厅、国务院办公厅在2018年印发的《农村人居环境整治三年行动方案》和2021年印发的《农村人居环境整治提升五年行动方案（2021—2025年）》都对农村生活垃圾整治行动进行了部署。农户是排放农村生活垃圾最重要的源头主体，其生活垃圾分类行为直接关系到农村生活垃圾整治的效果。

与一般农业生产行为不同，农户进行生活垃圾分类受到的经济激励有限，其行为较难通过经济动机解释，故其影响因素的作用机制长期被视为"黑匣"[3]。"意识—情境—行为"模型近年来被广泛应用于资源节约等亲环境行为的研究，该模型揭示了农户的生活垃圾分类行为是在个体亲环境意识和外部情境共同作用下形成的决策[4]。围绕农户的亲环境意识，学者们发现环保认知和情感等会提升农户参与生活垃圾分类处理的意愿[5-6]，当农户对环境污染的感知越明确时，其生活垃圾分类处理的意愿越强烈[7]，行为程度也越高[8]。此外，学者们还发现个体的责任意识也是促使农户实施亲环境行为的重要因素[9]；在外部情境方面，学者们针对农户决策的社会约束条件进行了研究，发现社会监督、村规民约[10]和环境政策[11-12]等会显著影响农户参与生活垃圾分类的意愿和行为；在农户的个体、家庭和社群特征方面，学者们发现年龄、性别、受教育程度和家庭人口规模等会对农户参与生活垃圾分类处理产生影响[13]。现阶段对农户生活垃圾分类行为的研究较为丰富，具有重要的参考意义，但依然存在以下不足：一是忽略了构成个体亲环境意识的各个因素之间并非是割裂和独立的，未能考虑到构成亲环境意识的各因素可能产生交互作用，并最终共同对农户参与生活垃圾分类产生影响。二是缺乏对农户参与生活垃圾分类过程中环境规制异质性的关注，即不同类型的环境规制情境下，亲环境意识影响农户生活垃圾分类行为的作用存在差异。因此，本研究在"意识—情境—行为"模型的框架下，运用有序Logit模型，考察亲环境意识内在各因素及其交互作用对农户生活垃圾分类行为的影响，并把环境规制作为情境变量纳入模型进行分析，分别从约束型规制和引导型规制两个方面考察其对"亲环境意识—生活垃圾分类行为"的影响，以期为推进我国农村生活垃圾分类提供决策参考。

1　理论基础与研究假设

1.1　亲环境意识对农户生活垃圾分类行为的影响

认知行为理论指出，个体认知会引发相应的行为，而意识则是认知的体现[14]。生活垃圾分类行为是典型的亲环境行为，故会受到亲环境意识的影

响。亲环境意识是个体对环境保护问题所持有的主观意识的集合[15],主要包含了责任、态度、情感和知识等因素[16]。环境责任通过将外在社会规范内化,使个体形成了自觉履行环境保护责任的倾向。农户的环境责任感越强,其自觉参与生活垃圾分类的倾向就越强。环境态度是个体对环境保护问题所表现出的主观判断,当农户越关心环境保护时,越有可能参与生活垃圾分类。环境情感是个体面对环境保护问题所流露出的情感表现。当个体实施了不环保的行为时,往往会因为个人行为与社会规范不相匹配而产生内疚感和羞愧感,这种负面情感有助于抑制个体继续实施不环保的行为[17]。环境知识是个体所具有的辨识环境保护问题的能力[18]。环境知识对个体的意识具有较强的塑造作用,通过影响个体的认知和观念,最终外化表现为亲环境行为。因此,农户的环境知识越丰富,越有可能参与生活垃圾分类。

综上所述,本研究假设亲环境意识中的环境责任、环境态度、环境情感和环境知识4个因素均会对农户的生活垃圾分类行为产生显著的正向影响,具体假设如下:

H1:亲环境意识的各维度对农户生活垃圾分类行为存在显著的正向影响;

H1a:环境责任对农户生活垃圾分类行为存在显著的正向影响;

H1b:环境态度对农户生活垃圾分类行为存在显著的正向影响;

H1c:环境情感对农户生活垃圾分类行为存在显著的正向影响;

H1d:环境知识对农户生活垃圾分类行为存在显著的正向影响。

上述假设仅考察了亲环境意识内部各因素对农户生活垃圾分类行为产生的独立影响,但是构成意识的各因素并非是独立和平行的。有学者发现亲环境意识内部各维度间的交互作用会显著促进个体实施亲环境行为,这说明亲环境意识内部各因素间的界限存在一定的模糊性,一个因素的变化往往也会带动其他因素发生变化,即不同因素的交互效应亦会对个体最终的行为产生影响[16]。例如情感对行为的影响很可能因为个人知识水平的高低而存在差异,而知识对行为的塑造作用也可能会受到个人情感丰沛程度的影响。据此,提出如下假设:

H2:亲环境意识内部各维度间存在显著的交互作用。

1.2 环境规制情境对农户生活垃圾分类行为的影响

农户参与生活垃圾分类会付出额外的时间和经济成本,如果农户重视短期利益而忽视长期的生态效益,则会倾向于随意排放生活垃圾,这会对农村环境造成破坏并对他人产生不利影响,具有负的外部性[19]。此时,外部性的存在使得市场机制无法充分发挥作用,因此,需要政府实施环境规制将环境问题的外部性内部化,通过修正农户决策的成本与收益,影响农户的生活垃圾分类行为并最终实现减少环境污染的目标[20-21]。

环境规制是政府对环境资源进行的直接和间接干预,包含了约束型规制和引导型规制等类型[22]。约束型规制指政府通过监管和处罚等方式对个体行为进行干预[23]。在约束型规制的情境下,农户随意排放生活垃圾会面临受到处罚的风险,这会修正农户生活垃圾排放行为的成本认知,促使农户参与生活垃圾分类。引导型规制指政府通过宣传和教育等方式对个体行为进行干预。在引导型规制的情境下,政府对生活垃圾污染的宣传和教育会影响农户对生态效益的重视程度,进而影响农户的生活垃圾分类行为。基于上述分析,提出如下假设:

H3:环境规制对“亲环境意识—生活垃圾分类行为”存在显著的调节效应;

H3a:约束型规制对“亲环境意识—生活垃圾分类行为”存在显著的调节效应;

H3b:引导型规制对“亲环境意识—生活垃圾分类行为”存在显著的调节效应。

综上所述,本研究的结构框架如图1所示:

2 数据来源与研究设计

2.1 数据来源

本研究采用问卷调查法进行,以甘肃省为调查区域。选取了张掖、平凉、陇南和定西等市开展农户微观调查。调查地区是在征询了相关领导和专家意见的基础上,经过综合考察确定的,具有典型性和代表性。在正式调查前,课题组对招募的在校研究生调查员进行了统一培训。调查于2019年7—12月进行,共发放问卷960份,严格剔除对本研究涉及的问题存在回答遗漏的问卷后,判定回收有效问卷795份。

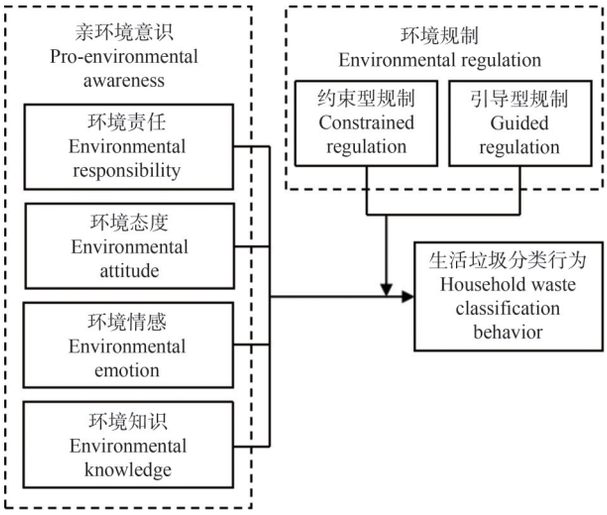

图 1　环境规制情境下亲环境意识对农户生活垃圾分类行为影响的结构框架

Fig.1　Structural framework of the impact of pro-environmental awareness on household waste classification behavior of farmers in the context of environmental regulation

调查样本中，在个人特征方面，69.8% 的受访者为男性，73.1% 的受访者年龄在 40～59 岁，受访者的受教育程度偏低，78.0% 的受访者仅接受了初中及以下的教育。在家庭特征方面，生计方式为半工半农的家庭占比最高，为 51.1%。人口规模在 4～6 人的家庭占比最高，为 76.2%。调查样本的农户特征贴合实际情况。

2.2　模型设定

根据“意识—情境—行为”模型，亲环境意识会显著影响农户生活垃圾分类行为。同时，由于因变量是定序变量，故本研究构建多元有序 Logit 模型：

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right)=\beta_0+\sum_{i=1}^{n}\beta_i x_i+\varepsilon \qquad (1)$$

式中：$p/(1-p)$ 为几率比；x_i 为影响农户参与垃圾分类行为程度的各因素；β_0 为截距项；β_i 为待估系数；ε 为误差项。

2.3　变量说明

2.3.1　被解释变量

本研究的被解释变量为农户参与生活垃圾分类的行为程度。参考已有研究并结合调查样本地区的实际状况，调查问卷列举了 9 类常见的生活垃圾分类选项，包含“废纸；废弃电池、电子设备；废弃塑料瓶；废弃易拉罐；厨余垃圾；废金属；可再生塑料；废弃塑料；废弃衣物、纺织品”[24]。通过询问“您家是否对下列各类废弃物进行分类回收处理”来获取农户实际参与垃圾分类的数量，并对回收种类为 0 的认定参与程度为“从未＝1”；对回收 1～2 种的认定参与程度为“比较低＝2”；对回收 3～5 种的认定参与程度为“一般＝3”；对回收 6～7 种的认定参与程度为“比较高＝4”；对回收 8～9 种的认定参与程度为“非常高＝5”进行赋值。样本农户生活垃圾分类回收状况如表 1 所示：

表 1　农户生活垃圾分类回收状况

Table 1　Classification and recycling of household garbage by farmers

指标 Index	分类程度 Classification degree				
	1	2	3	4	5
数量 Quantity	22	186	406	120	61
比例 Proportion	0.028	0.234	0.511	0.151	0.077

2.3.2　核心解释变量

本研究的核心解释变量是农户个体的亲环境意识，基于前述分析，选取亲环境意识的 4 个维度，即环境责任、环境态度、环境情感和环境知识，作为核心解释变量。

引导农户采取生活垃圾分类行为的亲环境意识具有模糊性，既包含对生态环境的一般认知，也包含对生活垃圾分类的特定认知，因此，为充分反映农户的亲环境意识，在进行问卷题项设计时，除保留一般亲环境意识的题项外，还询问了农户对生活垃圾相关的认知情况，使之更契合研究目标。最终，本研究共设计 22 个相关题项，通过赋值“非常不同意”到“非常同意”等来进行度量。对量表进行信、效度检验（表 2）。除了环境情感的 Cronbach’α 系数略低以外，其余指标均在 0.7 以上，说明调查问卷具有良好的内在信度。在正式调查前，课题组进行了专家咨询并在甘肃省兰州市进行了小规模的预调查，结合专家反馈意见和预调查结果，对研究问卷进行了优化，因此本研究使用的量表切合调查目标，具有良好的内容效度。通过因子分析法得出的 4 个 KMO 值均在 0.7 以上，并且各变量均拒绝 Bartlett’s 球形检验原假设，反应出本量表具有良好的结构效度。

2.3.3　控制变量

为了控制其他因素的影响以保证估计结果的

表2 量表题项与检验

Table 2 Scale items and testing

变量 Variable	测量题项 Measurement item	Cronbach'α 系数	KMO 检验	Bartlett's 球形检验
环境责任 Environmental responsibility	个人有责任实施垃圾分类行为	0.869	0.786	0.000
	我对乱扔垃圾而阻碍了农业可持续发展负有责任			
	我对乱扔垃圾而破坏了农村环境负有责任			
	我对乱扔垃圾而破坏了土壤质量负有责任			
环境态度 Environmental attitude	我认为垃圾分类是一种有价值的行为	0.904	0.899	0.000
	我认为垃圾分类对农村的环境改善有利			
	我认为应该想办法促进农户进行垃圾分类			
	我认为进行垃圾分类符合自己的道德观			
	我认为进行垃圾分类符合家人的愿望			
	我认为进行垃圾分类符合社会发展潮流			
环境情感 Environmental emotion	我对乱扔垃圾感到内疚	0.677	0.800	0.000
	生活中看见垃圾遍地的景象会感到难受			
	见到其他村民破坏环境时会感到愤怒			
	在乡村中见到整洁的环境会感到很高兴			
	在村中见到乱排污水、乱扔垃圾等行为时会感到不安			
	见到村外人破坏环境时会感到愤怒			
	当自己有破坏环境的行为时会感到后悔和愧疚			
	当见到村里的环境遭到破坏时感到忧虑			
环境知识 Environmental knowledge	您是否了解农村垃圾分类	0.750	0.745	0.000
	乱扔垃圾会造成农村环境污染			
	乱扔垃圾会使土壤质量下降			
	乱扔垃圾会阻碍农业可持续发展			

注：Bartlett's球形检验的汇报结果为显著性。

Note: The reported results of Bartlett's spherical test are significant.

准确性，参考已有研究[25]，选取以下控制变量：受访者年龄、性别、受教育程度等个体特征；家庭人口数等家户特征；同群效应等社群特征。

2.3.4 调节变量

本研究通过约束型规制和引导型规制两个维度来衡量政府环境规制。通过询问相关主体对“乱扔垃圾的惩罚力度”来对约束型规制进行赋值；通过询问相关主体对“垃圾分类的支持力度”来对引导型规制进行赋值（表3）。

3 结果与分析

3.1 亲环境意识对农户生活垃圾分类行为影响的主效应和交互效应检验

为保证回归结果的准确性，本研究对自变量进行了方差膨胀因子检验。检验结果显示，各自变量的VIF值远小于5，表明各自变量之间不存在多重共线性问题。本研究对795个农户样本数据进行多元有序Logit回归。模型1只纳入核心自变量和控

表 3　变量含义及赋值说明

Table 3　Variable meaning and assignment description

	变量 Variable	赋值说明 Assignment description	均值 Mean	标准差 SD
被解释变量 Explained variable	行为程度 Degree of behavior	参与生活垃圾分类回收程度，从未＝1，比较低＝2，一般＝3，比较高＝4，非常高＝5	3.015	0.896
解释变量 Explanatory variable	环境责任 Environmental responsibility	因子分析后的综合得分	0.000	1.000
	环境态度 Environmental attitude	因子分析后的综合得分	0.000	1.000
	环境情感 Environmental emotion	因子分析后的综合得分	0.000	1.000
	环境知识 Environmental knowledge	因子分析后的综合得分	0.000	1.000
调节变量 Moderating variable	约束型规制 Constrained regulation	乱扔垃圾的惩罚力度，无＝1，比较轻＝2，一般＝3，比较重＝4，非常重＝5	2.894	1.144
	引导型规制 Guided regulation	垃圾分类的支持力度，非常不支持＝1，不支持＝2，一般＝3，支持＝4，非常支持＝5	3.707	0.925
控制变量 Control variable	年龄 Age	年龄实际值	46.343	10.000
	性别 Gender	男＝1，女＝0	0.698	0.459
	受教育程度 Education level	小学及以下＝1，初中＝2，高中及中专＝3，大专及以上＝4	1.913	0.864
	家庭人口数 Household population	家庭人口实际值	5.021	1.797
	同群效应 Peer effect	亲朋已开始了生活垃圾分类，非常不认同＝1，不认同＝2，一般＝3，认同＝4，非常认同＝5	3.507	0.971

注：由于环境责任、环境态度、环境情感和环境知识在因子分析时进行了标准化处理，故均值为 0。

Note: Due to the standardization of environmental responsibility, the environmental attitude, environmental emotion, and environmental knowledge during factor analysis are normalized, and the mean is 0.

制变量，用来考察亲环境意识各因素对农户生活垃圾分类行为的主效应。模型 2 在模型 1 的基础上引入亲环境意识各因素的交乘项，进一步考察亲环境意识各因素之间的交互作用对农户生活垃圾分类行为所产生的影响。回归结果如表 4 所示：

3.1.1　亲环境意识对农户生活垃圾分类行为的影响

在亲环境意识各因素对农户生活垃圾分类行为的主效应检验中，H1 部分得证：环境情感和环境知识的回归系数显著且为正，表明环境情感和环境知识对农户参与生活垃圾分类的程度具有显著的促进作用。农户对生态环境的情感越充沛、掌握的环境知识越多，越倾向于通过实际行动践行自己的环保认知，故其参与生活垃圾分类的程度也越高，由此，H1c 和 H1d 得证。但环境责任和环境态度的回归系数不显著，可能的原因是：相比于更容易直接感知到的感性环境情感，农户在理性价值观层面对生活垃圾分类的认识较为模糊，也就难以形成明确的责任感来驱动自己实施垃圾分类行为，因此 H1a 和 H1b 没有得到验证。

表4 农户生活垃圾分类行为影响因素的基准回归结果

Table 4 Benchmark regression result of influencing factors on household waste disposal behavior

变量 Variable	模型1 Model 1	模型2 Model 2
环境责任 Environmental responsibility	−0.016 (0.115)	−0.037 (0.119)
环境态度 Environmental attitude	0.019 (0.113)	0.056 (0.128)
环境情感 Environmental emotion	0.212*** (0.080)	0.170** (0.080)
环境知识 Environmental knowledge	0.250** (0.112)	0.258** (0.113)
环境责任×环境态度 Environmental responsibility×Environmental attitude		0.194* (0.113)
环境责任×环境情感 Environmental responsibility×Environmental emotion		−0.160 (0.122)
环境责任×环境知识 Environmental responsibility ×Environmental knowledge		−0.071 (0.084)
环境态度×环境情感 Environmental attitude × Environmental emotion		−0.118 (0.154)
环境态度×环境知识 Environmental attitude × Environmental knowledge		−0.059 (0.100)
环境情感×环境知识 Environmental emotion × Environmental knowledge		0.181* (0.105)
年龄 Age	0.002 (0.007)	0.003 (0.007)
性别 Gender	0.295** (0.147)	0.290* (0.149)
受教育程度 Education level	0.231*** (0.088)	0.235*** (0.088)
家庭人口数 Household population	0.046 (0.034)	0.047 (0.036)
同群效应 Peer effect	0.308*** (0.095)	0.314*** (0.093)
Pseudo R^2	0.040	0.044
chi^2	80.518	96.090
观测值 Observations	795	795

注：模型1只纳入核心自变量和控制变量，模型2引入了亲环境意识各因素的交乘项。***、**和*表示变量在1%、5%和10%的水平上显著。括号内为异方差稳健标准误。下同。

Note: Model 1 only includes core independent variables and control variables, while Model 2 introduces the interaction term of various factors related to pro-environmental awareness. ***, **, and * represent the significance level of 1%, 5%, and 10%, respectively. The brackets indicate the robust standard error of heteroscedasticity. The same below.

3.1.2 亲环境意识内部交互作用对农户生活垃圾分类行为的影响

在亲环境意识内部各因素对农户生活垃圾分类行为的交互效应检验中，环境情感和环境知识交互项的回归系数显著且为正，这表明环境情感的培养和环境知识的学习在促进农户进行生活垃圾分类的过程中相得益彰，二者存在“放大效应”。农户掌握的环境知识越多，其受环境情感影响而参与生活垃圾分类的效果越好，而在农户环境知识水平相近的情况下，环境情感越丰沛，其更倾向将自己学习的知识付诸实践，故参与生活垃圾分类的程度越高。环境责任和环境态度交互项的回归系数同样显著且为正，这说明引导农户形成正确的环境态度并培养农户的环境责任感仍然是一种促进农户进行生活垃圾分类的有效方法。因此H2部分得证。

3.1.3 控制变量的影响

在农户的个体和家庭特征中，性别和受教育程度对农户参与生活垃圾分类具有正向的促进作用，并且这种正向影响在两个模型中都显著。这表明，个体的受教育程度越高，越容易接受环保知识，从而强化自身的亲环境意识并主动采取生活垃圾分类行为。而在农村地区，传统家庭往往更注重对男性的文化教育，因此，男性性别对农户参与生活垃圾分类行为具有显著的影响恰好与前述教育的分析相印证。

在农户的社群特征中，同群效应对农户参与生活垃圾分类具有正向的促进作用，并且这种正向作用在两个模型中都显著。这表明，在农村的“熟人社会”中，农户的“社会人”属性依然强烈，也更倾向于采取群体一致的行动[26]。

3.2 情境变量对“意识—行为”关系的调节效应检验

当解释变量为连续变量、调节变量为定序变量时，一般采用分组回归的方法来检验调节变量对主效应的调节作用，并且通过对比不同分组的回归系数差异来得出调节效应的结果[27]。本研究参考张郁等[28]和于婷等[29]的做法，以约束型规制和引导型规制的均值作为分组标准，将样本区分为高于均值组和低于均值组。使用有序Logit模型对两组样本进行回归，综合比较不同组别回归系数的符号和显著性水平来讨论环境规制情境的调节效应。回归结果如表5所示：

调节效应的回归结果显示：在约束型规制情境下，环境责任的回归系数在模型3中显著且为负，但在模型4中不显著，说明温和的约束型规制在“环境责任—生活垃圾分类行为”中存在显著的负向调节效应；环境态度的回归系数在模型3中显著且为正，但在模型4中不显著，说明温和的约束型规制在“环境态度—生活垃圾分类行为”中存在显著的正向调节效应；同理，温和的约束型规制在“环境情感—生活垃圾分类行为”中也存在显著的正向调节效应；环境知识的回归系数在模型3和4中均显著为正，由于两组样本量不同，无法直接比较系数差异。根据费舍尔组合检验（Fisher’s Permutation test）的思想，采用Bootstrap法重抽样1 000次对组间系数差异进行检验，结果显示经验P值为0.464，说明两组系数不存在显著差异。因此，约束型规制未能在“环境知识—生活垃圾分类行为”中发挥调节作用。综上所述，约束型规制对“责任—行为”、“态度—行为”和“情感—行为”3条作用路径发挥调节作用，从而H3a部分得证。

在引导型规制情境下，环境情感的回归系数在模型5中显著且为正，但在模型6中不显著，说明温和的引导型规制在“环境情感—生活垃圾分类行为”中存在显著的正向调节效应。环境知识的回归系数在模型5中不显著，但在模型6中显著且为正，说明强烈的引导型规制在“环境知识—生活垃圾分类行为”中存在显著的正向调节效应。此外，引导型规制在“环境责任—生活垃圾分类行为”和“环境态度—生活垃圾分类行为”中的调节效应均不显著。综上所述，引导型规制对“情感—行为”和“知识—行为”2条作用路径发挥调节作用，部分验证了假说H3b，这也说明了H3部分得证。

上述结果揭示了政府环境规制对“亲环境意识—生活垃圾分类行为”作用路径的调节作用。其中，约束型规制比引导型规制发挥的调节作用更为广泛。从约束型规制内部来看，温和的约束型规制有益于农户环境态度的形成和环境情感的培养，并由此促进农户的生活垃圾分类行为，但不利于农户树立环境责任感，这说明保留一定程度的惩戒对于个体增强自己的环境责任感有所裨益。从引导型规制内部来看，政府对环境保护的大力支持有利于促进农户对环保知识的学习，进而引导其参与生活垃圾分类。引导型规制对“责任—行为”和“态度—行为”均未产生明显的调节作用，这说明相较于环境情感，农户的环境态度和环境责任更偏向于自发

表5 环境规制情境在“意识—行为”路径中的调节效应

Table 5 Moderating effect of environmental regulation scenarios in the ‘consciousness behavior’ path

变量 Variable	约束型规制 Constrained regulation		引导型规制 Guided regulation	
	模型3 Model 3	模型4 Model 4	模型5 Model 5	模型6 Model 6
环境责任 Environmental responsibility	−0.644***	0.117	−0.121	0.013
	(0.242)	(0.131)	(0.205)	(0.145)
环境态度 Environmental attitude	0.712***	−0.173	0.204	−0.110
	(0.211)	(0.137)	(0.198)	(0.142)
环境情感 Environmental emotion	0.525***	−0.002	0.322***	0.073
	(0.131)	(0.103)	(0.118)	(0.101)
环境知识 Environmental knowledge	0.274*	0.294*	0.046	0.340**
	(0.158)	(0.161)	(0.157)	(0.163)
年龄 Age	−0.005	0.001	−0.000	0.002
	(0.012)	(0.009)	(0.011)	(0.010)
性别 Gender	−0.438	0.475***	0.232	0.373**
	(0.286)	(0.172)	(0.253)	(0.188)
受教育程度 Education level	0.282	0.222**	0.236	0.182*
	(0.172)	(0.106)	(0.168)	(0.107)
家庭人口数 Household population	0.036	0.037	0.008	0.118*
	(0.043)	(0.057)	(0.033)	(0.067)
同群效应 Peer effect	0.220	0.351***	0.208	0.252**
	(0.143)	(0.125)	(0.153)	(0.123)
Pseudo R^2	0.097	0.036	0.033	0.024
chi^2	55.222	48.566	18.505	30.931
观测值 Observations	252	543	294	501

注：模型3和5为低于均值组的样本回归，模型4和6为高于均值组的样本回归。

Note：Model 3 and 5 represent regression for below mean groups, while Model 4 and 6 represent regression for above mean groups.

缓慢形成，并不因为政府支持力度的上升而立刻发生改变。因此，政府环保政策的内容和引导手段需要进一步优化，以真正实现对农户价值观念的引导和责任意识的培养。

4 稳健性检验与内生性讨论

4.1 稳健性检验

4.1.1 排除变量选取和模型选用的影响

本研究更换被解释变量为农户实际参与生活垃圾分类的数量，并通过最小二乘法（OLS）进行估计，以检验由于变量和模型选取原因而产生估计结果出现偏误的情形，结果如表6模型7所示。对比模型7和模型1，环境情感、环境知识、性别、受教育程度和同群效应等变量对农户生活垃圾分类行为的影响依然通过了显著性检验，这排除了由于变量选取和模型选用而可能对回归结果产生的影响。

4.1.2 改变样本容量

近年来，农村生活人口呈现出显著的老龄化趋势。老年人的身体机能逐渐退化，学习能力不断下降，并且固化的生活认知较难在短时间内发生改

表 6　稳健性检验

Table 6　Robust test

变量 Variable	模型 7 Model 7	模型 8 Model 8	变量 Variable	模型 7 Model 7	模型 8 Model 8
环境责任 Environmental responsibility	−0.012 (0.124)	−0.054 (0.120)	性别 Gender	0.306* (0.161)	0.269* (0.149)
环境态度 Environmental attitude	0.064 (0.130)	0.048 (0.119)	受教育程度 Education level	0.267*** (0.096)	0.288*** (0.090)
环境情感 Environmental emotion	0.260*** (0.081)	0.190** (0.082)	家庭人口数 Household population	0.061 (0.038)	0.068* (0.039)
环境知识 Environmental knowledge	0.248** (0.117)	0.218* (0.117)	同群效应 Peer effect	0.355*** (0.099)	0.305*** (0.096)
年龄 Age	0.011 (0.007)	0.021** (0.009)	观测值 Observations	795	760

注：模型 7 为最小二乘法检验，模型 8 为多元有序 Logit 回归。

Note：Model 7 is a least squares test, and Model 8 is a multivariate ordered Logit regression.

变。孙明扬对中国农村广泛存在的“老人农业”进行的研究发现：65 岁以下的低龄农村老人往往还在为子代或自身生计而奔忙，老人进入中龄阶段以后才逐渐开始退出农业生产生活，并进入实质意义上的养老阶段[30]。中、高龄农村老年人的社会活动强度明显下降，可能并不是政府垃圾治理政策的主要目标群体。因此，本研究选择剔除 65 岁以上的中龄和高龄农村老年人样本，在控制农户个体、家庭和社群等特征后，重新进行多元有序 Logit 回归，结果如表 6 模型 8 所示。对比模型 8 和模型 1，环境情感、环境知识、性别、受教育程度和同群效应等变量对农户生活垃圾分类行为的影响依然通过了显著性检验，这表明前述回归结果是稳健的。

4.2　内生性讨论

虽然本研究在前述的分析中已经将一些与农户相关的个体、家户和社群特征作为控制变量纳入了模型进行估计，但依然无法从理论上排除由于遗漏未知变量或不可测量变量而导致的内生性问题，这有可能造成前文回归结果存在偏误。因此，本研究参考单德朋[31]和丁从明等[32]的方法对可能因遗漏变量而产生的内生性问题进行检验。

具体的思路是，构建检验统计量 σ，计算方法如式(2)所示。其中，β^R 为纳入有限控制变量模型中核心解释变量的系数；β^F 为纳入全部控制变量模型中核心解释变量的系数。Nunn 等[33]认为，若 σ 值 > 1，则意味遗漏变量或不可观测变量至少是已知变量或可观测变量的 1 倍以上，才能使得遗漏变量对自变量的估计系数产生显著影响，而这种情况发生的概率较低。刘亚飞[34]基于 σ 的计算公式给出了一种更为直观的解释：$\beta^R-\beta^F$ 越小，说明加入更多控制变量后核心解释变量的估计系数较为稳定，这也意味着遗漏变量的影响比较小；β^F 越大，说明加入更多控制变量后核心解释变量的估计系数仍然较大，那么遗漏变量的影响就越小。

$$\sigma=\left|\frac{\beta^F}{\beta^R-\beta^F}\right| \tag{2}$$

因此，本研究构建两个模型，其中模型 9 只加入反映农户家庭和社群特征的控制变量，作为有限控制变量模型，将自变量的回归系数记为 β^R。在模型 9 的基础上，模型 10 加入了反映农户个体特征的控制变量，作为全部控制变量模型，将自变量的回归系数记为 β^F。计算 σ 统计量如表 7 所示：

表7 内生性检验

Table 7 Endogeneity test

变量 Variable	模型9（β^R） Model 9	模型10（β^F） Model 10	检验统计量（σ） Test statistic
环境责任 Environmental responsibility	−0.010 （0.117）	−0.016 （0.115）	2.667
环境态度 Environmental attitude	0.016 （0.115）	0.019 （0.113）	6.333
环境情感 Environmental emotion	0.221*** （0.079）	0.212*** （0.080）	23.556
环境知识 Environmental knowledge	0.264** （0.111）	0.250** （0.112）	17.857
控制变量 Control variable	已控制	已控制	
Pseudo R^2	0.034	0.040	
chi^2	68.071	80.518	

注：模型9为加入反映农户家庭和社群特征的有限控制变量模型，模型10为全部控制变量模型。

Note: Model 9 is a limited control variables model that reflects the characteristics of the household and community of farmers, while Model 10 includes all control variables.

检验结果显示所有的σ值均>1，由此排除亲环境意识各因素对农户生活垃圾分类行为的影响完全是由于在回归时遗漏了未知或不可观测变量的可能性，即排除了模型存在由遗漏变量而导致的内生性问题。

5 研究结论与政策启示

本研究基于甘肃省795份农户调查数据，在分析了亲环境意识各因素及其两两交互作用的基础上，引入政府环境规制情境，考察了约束型和引导型两类规制对“意识—行为”的调节作用，探讨了农户生活垃圾分类行为的影响因素。研究得出了如下结论：

1）在农户的亲环境意识中，环境情感和环境知识对农户参与生活垃圾分类具有显著正向影响，但环境责任和环境态度的影响不显著。虽然环境情感和环境知识在意识结构中处于相对弱的维度，但均对农户生活垃圾分类行为产生了显著的促进作用。相反，环境责任和环境态度在意识结构中处于相对强的维度，但对农户生活垃圾分类行为的影响并不明显。这在一定程度上反映了亲环境意识中存在“短板效应”，同时，与王建明[4]对“资源节约意识—行为”研究中的类似发现相印证。2）亲环境意识内部各维度的交互作用会对农户生活垃圾分类行为产生影响。其中，环境情感与环境知识、环境责任与环境态度的交互项对农户参与生活垃圾分类有显著正向影响。这说明亲环境意识内部各维度并非是独立和割裂的，而是会产生相互作用，并最终共同对农户的生活垃圾分类行为产生影响。3）约束型环境规制和引导型环境规制均在“意识—行为”关系中发挥调节作用。其中，约束型环境规制在亲环境意识的责任、态度和情感3个维度对农户行为影响的路径中发挥显著调节作用，引导型环境规制则在“情感—行为”和“知识—行为”路径中具有显著调节作用。不同环境规制类型所形成的决策情境对农户最终的生活垃圾分类行为所产生的影响在路径、方向和大小方面均存在差异。

基于以上研究，本研究提出以下建议：1）注重信息传播手段的创新，综合利用电视、手机等渠道，有效地向农户传播乱扔垃圾的危害和正确的垃圾分类回收知识，不断提升农户的环境知识水平，并潜移默化地培养农户的环境情感。2）丰富宣传教育的形式，通过开展公益环保科普、环保政策宣讲等形式的活动，综合提升农户的亲环境意识，以充分发挥亲环境意识内部各维度间存在的“放大器”作用。3）加强党员干部的引领作用。同群效应也是促进农户参与生活垃圾分类的重要影响因素。因此，党员、干部和乡贤要做好表率，以身作则，带动全民参与生活垃圾分类的群体氛围。4）进一步优化环境规制政策，努力实现宽严相济的政策效

果。不同环境规制类型所发挥的调节作用存在差异，因此，既要通过完善引导型规制来营造相对宽松的社会氛围以培养农户的环境态度和环境情感，也要在约束型规制下保留一定的惩罚限度，促进个体加快形成环境责任感，逐步提升农户参与生活垃圾分类的动力。

参考文献　References

[1] 贾亚娟，赵敏娟．农户生活垃圾分类处理意愿及行为研究：基于陕西试点与非试点地区的比较[J]．干旱区资源与环境，2020，34(5)：44-50
Jia Y J, Zhao M J. Willingness and behavior of household rural household garbage classification and treatment[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2020, 34(5): 44-50 (in Chinese)

[2] 孙慧波，赵霞．农村生活垃圾处理农户付费制度的理论基础和实践逻辑：基于政社互动视角的审视[J]．中国农村观察，2022(4)：96-114
Sun H B, Zhao X. Theoretical basis and practical logic of farmers' payment system for rural domestic waste treatment: A review from the perspective of government-society interaction[J]. *China Rural Survey*, 2022(4): 96-114 (in Chinese)

[3] 崔亚飞，Bluemling B. 农户生活垃圾处理行为的影响因素及其效应研究：基于拓展的计划行为理论框架[J]．干旱区资源与环境，2018，32(4)：37-42
Cui Y F, Bluemling B. Research on the influencing factors and effects of household waste disposal behavior: Based on the theory of planned behavior[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2018, 32(4): 37-42 (in Chinese)

[4] 王建明．资源节约意识对资源节约行为的影响：中国文化背景下一个交互效应和调节效应模型[J]．管理世界，2013(8)：77-90，100
Wang J M. The impact of resource conservation awareness on resource conservation behavior: An interactive and moderating effect model in Chinese culture[J]. *Journal of Management World*, 2013(8): 77-90, 100 (in Chinese)

[5] 贾亚娟，赵敏娟．环境关心和制度信任对农户参与农村生活垃圾治理意愿的影响[J]．资源科学，2019，41(8)：1500-1512
Jia Y J, Zhao M J. The influence of environmental concern and institutional trust on farmers' willingness to participate in rural domestic waste treatment[J]. *Resources Science*, 2019, 41(8): 1500-1512 (in Chinese)

[6] 刘霁瑶，贾亚娟，池书瑶，赵敏娟．污染认知、村庄情感对农户生活垃圾分类意愿的影响研究[J]．干旱区资源与环境，2021，35(10)：48-52
Liu J Y, Jia Y J, Chi S Y, Zhao M J. Effects of pollution cognition and village emotion on farmers' willingness of domestic waste sorting[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2021, 35(10): 48-52 (in Chinese)

[7] 李坦，陈敏，王欣．生计资本、环境风险感知对农户厨余垃圾治理支付意愿的影响[J]．农林经济管理学报，2020，19(5)：643-653
Li T, Chen M, Wang X. Impact of livelihood capital and environmental risk perceptions on household willingness to pay for rural kitchen waste treatment[J]. *Journal of Agro-Forestry Economics and Management*, 2020, 19(5): 643-653 (in Chinese)

[8] 贾亚娟，赵敏娟．生活垃圾污染感知、社会资本对农户垃圾分类水平的影响：基于陕西 1 374 份农户调查数据[J]．资源科学，2020，42(12)：2370-2381
Jia Y J, Zhao M J. Impact of domestic waste pollution perception and social capital on the farming households' sorting of waste: Based on the survey of 1 374 farming households in Shaanxi Province[J]. *Resources Science*, 2020, 42(12): 2370-2381 (in Chinese)

[9] 余威震，罗小锋，王洁，唐林，黄炎忠．责任意识能激发稻农亲环境生产行为吗：基于情境约束的调节效应[J]．长江流域资源与环境，2020，29(9)：2047-2056
Yu W Z, Luo X F, Wang J, Tang L, Huang Y Z. Can responsibility consciousness arouse rice farmer to be pro-environment production behavior: Based on moderating effects of situational constraints[J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2020, 29(9): 2047-2056 (in Chinese)

[10] 聂峥嵘，罗小锋，唐林，王祥礼．社会监督、村规民约与农民生活垃圾集中处理参与行为：基于湖北省的调查数据[J]．长江流域资源与环境，2021，30(9)：2264-2276
Nie Z R, Luo X F, Tang L, Wang X L. Social supervision, village regulations and farmers' participation behavior of domestic waste centralized disposal: An analysis based on survey data of Hubei Province[J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2021, 30(9): 2264-2276 (in Chinese)

[11] 何有幸，黄森慰，陈世文，黄可扬．环境政策如何影响农户生活垃圾分类意愿：基于社会规范和价值认知的中介效应分析[J]．世界农业，2022(5)：95-107
He Y X, Huang S W, Chen S W, Huang K Y. How do environmental policies affect farmers' willingness to classify domestic waste: Analysis of intermediary effect based on social norms and value cognition[J]. *World Agriculture*, 2022(5): 95-107 (in Chinese)

[12] 陈世文，黄森慰，陈静，黄可扬，何有幸．环境规制如何影响农户生活垃圾分类意愿：基于2020CLES公开数据[J]．世界农业，2023，529(5)：104-115
Chen S W, Huang S W, Chen J, Huang K Y, He Y X. How does environmental regulation affect household garbage classification willingness: Open data based on 2020 CLES[J]. *World Agriculture*, 2023, 529(5): 104-115 (in Chinese)

[13] 朱宁，魏同洋，秦富．农村居民生活垃圾治理费支付意愿与支付水平分析[J]．中国农业资源与区划，2023，44(4)：132-139
Zhu N, Wei T Y, Qin F. Analysis of rural residents' willingness to pay for domestic waste management and the level of payment[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2023, 44(4): 132-139 (in Chinese)

[14] 郭清卉，李世平，南灵．环境素养视角下的农户亲环境行为[J]．资源科学，2020，42(5)：856-869
Guo Q H, Li S P, Nan L. Farming households' pro-environmental behaviors from the perspective of environmental literacy[J]. *Resources Science*, 2020, 42(5): 856-869 (in Chinese)

[15] Schultz P, Shriver C, Tabanico J J, Khazian A M. Implicit connections with nature[J]. *Journal of Environmental Psychology*, 2004, 24: 31-42

[16] 王建华，沈旻旻，朱淀．环境综合治理背景下农村居民亲环境行为研究[J]．中国人口·资源与环境，2020，30(7)：128-139
Wang J H, Shen M M, Zhu D. Research on the pro-environment behaviors of rural residents under the background of comprehensive environmental governance[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2020, 30(7): 128-139 (in Chinese)

[17] Bamberg S, MöSer G. Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour[J]. *Journal of Environmental Psychology*, 2007, 27(1): 14-25

[18] 石志恒，晋荣荣，慕宏杰，秦来寿．基于媒介教育功能视角下农民亲环境行

为研究:环境知识、价值观的中介效应分析[J]. 干旱区资源与环境,2018,32(10):76-81
Shi Z H, Jin R R, Mu H J, Qin L S. Study on farmers' pro-environment behavior based on the perspective of media education function[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*,2018,32(10):76-81 (in Chinese)

[19] 王建华,斜露露,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(1):93-111
Wang J H, Tou 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(1):93-111(in Chinese)

[20] 王泮蘅,王立民. 环境规制情境下农户认知对玉米秸秆还田技术采纳行为的影响研究[J]. 干旱区资源与环境,2022,36(10):60-66
Wang P H, Wang L M. Effect of farmer's cognition on the adoption of returning maize stalk to field under environmental regulation[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*,2022,36(10):60-66(in Chinese)

[21] 许佳彬,王洋,李翠霞. 环境规制政策情境下农户认知对农业绿色生产意愿的影响:来自黑龙江省698个种植户数据的验证[J]. 中国农业大学学报,2021,26(2):164-176
Xu J B, Wang Y, Li C X. Impact of farmers' cognition on the willingness of green production in the context of environmental regulation policy: Data verification from 698 growers in Heilongjiang Province[J]. *Journal of China Agricultural University*,2021,26(2):164-176 (in Chinese)

[22] 石志恒,张衡. 社会规范、环境规制与农户施肥行为选择研究[J]. 中国农业资源与区划,2021,42(11):51-61
Shi Z H, Zhang H. Research on social norms, environmental regulations and farmers' fertilization behavior selection[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2021,42(11):51-61 (in Chinese)

[23] 赵佳佳,刘灵芝. 环境规制政策下养殖户环境风险感知对粪污资源化处理意愿的影响:以肉鸭养殖户为例[J]. 中国农业大学学报,2022,27(3):282-296
Zhao J J, Liu L Z. Influence of farmers perception of environ mental risks on their willingness to treat manure as a resource under environmental regulation policies: Taking meat duck farmers as an example[J]. *Journal of China Agricultural University*,2022,27(3):282-296 (in Chinese)

[24] 李玉敏,白军飞,王金霞,仇焕广. 农村居民生活固体垃圾排放及影响因素[J]. 中国人口·资源与环境,2012,22(10):63-68
Li Y M, Bai J F, Wang J X, Qiu H G. Disposal of domestic solid wastes and determinants in rural China[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2012,22(10):63-68 (in Chinese)

[25] 刘余,朱红根,张利民. 信息干预可以提高农村居民生活垃圾分类效果吗:来自太湖流域农户行为实验的证据[J]. 农业技术经济,2023(1):112-126
Liu Y, Zhu H G, Zhang L M. Can information intervention improve the effectiveness of farmers' waste classification: Evidence from a farmers' behavior experiment in the Taihu lake basin[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*,2023(1):112-126 (in Chinese)

[26] 石志恒,张衡. 同群效应对农户地膜回收意愿与行为悖离现象的影响研究:基于生态理性的中介作用[J]. 农业技术经济,2022(8):97-111
Shi Z H, Zhang H. Study on the influence of the peer effect on the farmers' intention-behavior gap of film recycling: Based on the intermediate effect of ecological rationality[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*,2022(8):97-111 (in Chinese)

[27] 温忠麟,侯杰泰,张雷. 调节效应与中介效应的比较和应用[J]. 心理学报,2005(2):268-274
Wen Z L, Hou J T, Zhang L. A comparison of moderator and mediator and their applications[J]. *Acta Psychologica Sinica*,2005(2):268-274(in Chinese)

[28] 张郁,江易华. 环境规制政策情境下环境风险感知对养猪户环境行为影响:基于湖北省280户规模养殖户的调查[J]. 农业技术经济,2016,35(11):76-86
Zhang Y, Jiang Y H. The impact of environmental risk perception on the environmental behavior of pig farmers in the context of environmental regulations and policies: Based on a survey of 280 large-scale farmers in Hubei Province[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2016, 35(11): 76-86 (in Chinese)

[29] 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(8):91-108
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(8):91-108 (in Chinese)

[30] 孙明扬. 中国农村的"老人农业"及其社会功能[J]. 南京农业大学学报:社会科学版,2020,20(3):79-89
Sun M Y. The old-age agriculture in China's rural areas and its social function[J]. *Journal of Nanjing Agricultural University: Social Sciences Edition*, 2020,20(3):79-89 (in Chinese)

[31] 单德朋. 金融素养与城市贫困[J]. 中国工业经济,2019(4):136-154
Shan D P. Financial literacy and urban poverty[J]. *China Industrial Economics*,2019(4):136-154 (in Chinese)

[32] 丁从明,吉振霖,雷雨,梁甄桥. 方言多样性与市场一体化:基于城市圈的视角[J]. 经济研究,2018,53(11):148-164
Ding C M, Ji Z L, Lei Y, Liang Z Q. Dialect and market segmentation: Evidence from the synthetic metropolitan area[J]. *Economic Research Journal*,2018,53(11):148-164 (in Chinese)

[33] Nunn N, Wantchekon L. The slave trade and the origins of mistrust in Africa[J]. *The American Economic Review*, 2011,101(7): 3221-3252

[34] 刘亚飞. 童年饥饿经历会影响老年健康吗[J]. 经济评论,2018(6):113-126
Liu Y F. Does starvation in childhood affect health in old age[J]. *Economic Review*,2018(6):113-126(in Chinese)

责任编辑:王岩

第一作者简介:石志恒,管理学博士,教授,博士生导师,毕业于西北农林科技大学经济管理学院,主要从事资源经济与环境管理等的相关研究。现主持国家社会科学基金项目1项(20BJY083),已完成省部级课题4项(甘肃省科技计划资助软科学专项(1504ZKCA013-6);甘肃省哲学社会科学规划项目(YB052);甘肃省哲学社会科学规划项目(19YB007);甘肃省技术创新引导计划(软科学专项)(20CX4ZA071));地厅级项目10余项。在《农业技术经济》《中国农业大学学报》《干旱区资源与环境》和《中国农业资源与区划》等核心期刊发表学术论文20余篇,出版专著2部。2022年入选甘肃省"飞天学者"计划。兼任中国土地估价与土地登记代理人协会行业专家、甘肃土地估价师协会理事、兰州市地价评审专家库专家等职务,并担任多个核心期刊审稿人。