

黄河流域沿岸农户参与生活垃圾分类的行为机理与实现路径

许家伟^{1a,b,2}, 韩娜^{1c}, 廖丽萍^{1c}

(1.河南财经政法大学 a.城乡规划学院;b.河南省城乡空间数据挖掘院士工作站/城乡协调发展河南省协同创新中心;
c.农业农村发展学院,郑州 450046;2.河南省城乡规划设计研究总院股份有限公司,郑州 450044)

摘要:基于黄河中下游河南省洛阳市孟津区沿黄6村203户微观调查,从行为理论视角出发,构建多元线性回归方程和结构方程模型,检验农户生活垃圾分类的参与意愿与影响因素,并测度各影响因素对农户参与生活垃圾分类的作用水平.研究表明:(1)农户参与生活垃圾分类的程度较低,致使农户对生活垃圾分类的意愿不强.(2)农户对生活垃圾分类的态度、主观规范、知觉行为、公共宣传和情景因素均对分类意愿有着正向的影响,但影响程度不同,分类态度的影响程度最高而公共宣传的影响程度最低.(3)农户对生活垃圾分类的意愿显著影响垃圾分类行为,公共宣传、环境认知与情境因素间接影响垃圾分类行为,且存在中介效应;而公共宣传、环境认知和情境因素对垃圾分类行为没有作用,个体特征中仅有家庭年收入对垃圾分类行为有一定的正向影响.

关键词:垃圾分类;农户行为;乡村治理;黄河流域;生态保护

中图分类号:F127;K901

文献标志码:A

文章编号:1000-2367(2025)04-0083-07

黄河流域生态保护和高质量发展已上升为国家战略.2021年中办、国办发布《农村人居环境整治提升五年行动方案(2021—2025年)》提出,扎实推进农村厕所革命、加快推进农村生活污水治理、全面提升农村生活垃圾治理水平和推动村容村貌整体提升.2022年中央一号文件提出接续实施农村人居环境整治提升五年行动.2023年中央一号文件要求扎实推进农村人居环境整治提升,推动农村生活垃圾源头分类减量,及时清运处置,解决农村生活垃圾来源分散、运输不便导致集中处理困难等问题.农村生活垃圾治理已成为持续推进乡村振兴战略的重要内容.

1 文献评述

生态振兴是乡村振兴的重要组成部分,农村生活垃圾极大地污染了自然环境,致使农村人居环境治理受到制约^[1].随着黄河流域生态保护和高质量发展国家战略的逐步展开,应充分重新认识黄河流域的资源环境优势,并由治理转向发展^[2].虽然,黄河流域生态效率和产业结构高级化整体呈上升态势^[3],生态旅游与乡村振兴之间的耦合实现了由勉强协调向初级协调的转变^[4],但新时代黄河流域全面深刻转型发展的任务仍然艰巨^[5].据估算,2020年我国村镇生活垃圾产生量巨大,垃圾年产量达3亿t^[6].农村人居环境的改善将惠及广大农村居民,党和国家一直以来十分重视农村人居环境整治工作^[7].党的二十大报告明确了全面推进乡村振兴的战略部署,提出了推进宜居宜业和美乡村建设的重要任务.整治提升农村人居环境是实现乡村振兴的

收稿日期:2024-01-16;**修回日期:**2024-02-27.

基金项目:国家自然科学基金(42271225);河南省高等学校重点科研项目(24A790005);河南财经政法大学2023年度校级科研课题(23HNCXJ53);2024年中原科技创新领军人才项目(254000510057).

作者简介(通信作者):许家伟(1984—),男,河南兰考人,河南财经政法大学副教授,博士(后),研究方向为乡村发展, E-mail: xujiawei84@126.com.

引用本文:许家伟,韩娜,廖丽萍.黄河流域沿岸农户参与生活垃圾分类的行为机理与实现路径[J].河南师范大学学报(自然科学版),2025,53(4):83-89.(Xu Jiawei, Han Na, Liao Liping. Behavior mechanism and realization path of farmers participating in the household garbage classification along the Yellow River Basin[J]. Journal of Henan Normal University(Natural Science Edition), 2025, 53(4): 83-89. DOI: 10.16366/j.cnki.1000-2367.2024.01.16.0002.)

基础工程,而农村生活垃圾问题则是人居环境治理的关键制约因素^[8].垃圾分类处理是农村生活垃圾治理的源头,也是改善农村人居环境、建设美丽乡村的关键^[9].因此,改善农村生态环境,就必须从源头上减量,大力推动农村生活垃圾分类.农户是生活垃圾分类的主体,但农户参与意向不高、有意向没行为现象是快速推进农村生活垃圾分类治理中的主要障碍^[10].因此,如何引导农户提高农村生活垃圾分类意愿并改进生活垃圾分类处理行为已成为学术界的重点关注.

关于农村生活垃圾治理,前期学者集中在农村生活垃圾分类处理模式上,从生活垃圾分类的行为方式来看,良好的村庄制度能显著提升生活垃圾分类的行为^[11],其中,个体层面的生活垃圾污染感知对农户分类水平具有明显提升作用,集体层面社会资本中的社会网络、制度信任、社会参与及社会规范可以起到显著提升作用^[12].随着研究深入,部分学者关注到影响农村生活垃圾分类行为的影响因素,农民收入水平^[13]、距垃圾分类设施的距离^[14]、使用是否便利^[15]均可起到一定作用,而奖罚措施也可以产生间接影响^[16].污染认知、村庄情感对农户生活垃圾分类意愿有显著的正向影响,且村庄情感可以强化污染认知并对农户生活垃圾分类意愿的驱动作用^[17],而社区内生的互动效应对生活垃圾分类意愿具有显著正向影响^[18].

总体来看,当前关于农村生活垃圾的处理模式、行为方式、影响机制等取得了丰硕的研究成果,但农户参与农村生活垃圾的地域类型还比较薄弱,影响因素分析时忽略了农户的地域差异和要素作用过程的非线性特征.主要体现在:(1)大多研究集中于生活垃圾集中处理模式及对策,忽视农村生活垃圾治理迫切需要解决的问题是从源头上治理.(2)影响农村生活垃圾分类意愿及行为的众多因素,但未将众因素置于统一框架下进行系统分析,对于典型区域的要素作用机理还存在一定程度的忽视.(3)黄河流域是生态脆弱地带,其生态保护和高质量发展仍处于探索阶段,未能形成完善的生态—经济协同的系统结构.鉴于此,本文从行为理论视角出发,选取具有典型代表性的黄河中下游河南省洛阳市孟津区的微观农户作为研究对象,构建多元线性回归方程和结构方程模型,检验农户生活垃圾分类的参与意愿与影响因素,并测度各影响因素对农户参与生活垃圾分类的作用水平,试图为黄河流域生态保护和高质量发展重大国家战略的落地实施和乡村振兴模式探索提供案例支撑.

2 研究区域、方法与假设

2.1 研究区域

2021 年 3 月 18 日,河南省人民政府公布了国务院批复同意撤销孟津县和洛阳市吉利区并成立洛阳市孟津区的决定.洛阳市孟津区 2021 年末人口总数为约 55 万,面积为 838.7 平方千米,下辖 4 个街道、10 个镇、272 个行政村(社区),GDP 为 524.73 亿元,财政一般预算收入为 29.86 亿元.选择孟津区作为黄河流域沿岸农户参与生活垃圾分类的微观单元与研究区域,主要考虑如下:(1)孟津区是黄河流域生态保护和高质量发展的重点区域.孟津区依托小浪底水利枢纽工程、黄河湿地等打造生态治理与生态经济协同发展先行试验示范区,实现经济效益与生态效益双赢.(2)孟津区在农村环境整治上进行了实践探索.作为河南省乡村振兴示范引领区,洛阳市孟津区依托黄河贯穿的独特地理优势,开展农村垃圾治理、生活污水治理、厕所改造提升、乡村生态绿化、饮水环境整治等.(3)孟津区依托黄河生态廊道打造独特的发展模式.因此,研究团队于 2021 年 7 月和 2022 年 3 月对河南省洛阳市孟津区的会盟镇(铁炉村、李庄村)、白鹤镇(铁谢村)、小浪底镇(上梭楞沟村、明达村)、送庄镇(朱寨村)6 个村庄开展入户调查,共获取村干部问卷 6 份,农户问卷 226 份,剔除无效农户样本 23 个,有效农户样本 203 份.样本农户的个体特征主要包含性别、婚姻状况、年龄、教育程度、常住人口、家庭年收入等,基本情况见表 1.

2.2 研究方法

基于计划行为理论^[19]和 ABC 理论^[20],采用 SEM 模型解析农户参与生活垃圾的分类态度、主观规范、知觉行为、公共宣传、情境因素和环境认知对分类意愿产生影响的内在逻辑和影响路径.

(1)测量模型.反映观察变量与潜变量关系: $X = \Lambda_x \xi + \delta, \Upsilon = \Lambda_y \eta + \epsilon$,其中, η 表示内生潜在变量, ξ 表示外生潜在变量, X, Υ 分别表示 ξ, η 的影响观测变量, Λ_x 表示 X 与 ξ 的因子载荷系数矩阵, Λ_y 表示 Υ 与 η 的因子载荷系数矩阵, δ 与 ϵ 表示无法由 ξ, η 解释的误差项.

(2)结构模型.反映潜变量之间的相互关系: $\eta = B_{\eta} + \Gamma_{\xi} + \zeta$,其中, ξ 表示外生潜变量矩阵, η 表示为内生潜变量矩阵, B 表示内生潜变量值之间的路径系数矩阵, Γ 表示外生潜变量值之间的路径系数矩阵, ζ 表示内生潜变量无法解释的干扰项矩阵.

(3)多元 Logistic 模型.用于分析农户参与生活垃圾分类意愿的影响因素: $\Upsilon = \beta_0 + \beta_1\chi_1 + \beta_2\chi_2 + \cdots + \beta_n\chi_n + \xi$,其中, Υ 为因变量; χ 为自变量; β 为常数项; β 指的是回归的系数; ξ 为回归的残差.

表 1 样本农户的基本情况统计
Tab.1 Statistics of basic conditions for sample farmers

变量	值(比例)
性别	男(54.7%);女(45.3%)
婚姻情况	未婚(1%);已婚(95%);其他(4%)
年龄	18 岁以下(0%);19~30 岁(1.5%);31~40 岁(9.9%);41~55 岁(37.9%);55 岁以上(50.7%)
教育程度	小学以下(2%);小学(30%);初中(37.9%);高中(24.1%);专科(3.5%);本科及以上(2.5%)
常住人口	1 人(5.5%);2 人(51.7%);3 人(17.2%);4 人(14.8%);5 人及以上(10.8%)
家庭年收入	1 万元及以下(37.9%);(1,3]万元(15.8%);(3,5]万元(23.6%);(5,10]万元(21.6%);10 万元以上(1%)

2.3 研究假设

(1)分类态度.农户对生活垃圾分类有着积极的态度其分类意愿也会更强.在计划行为理论的研究中,农户参与生活垃圾分类态度会直接影响分类意愿,而分类态度很大程度受环保意识的影响^[14].基于此,提出假设 H1:分类态度直接正向影响分类意愿.

(2)主观规范.主观规范水平越高,农户生活垃圾分类意愿程度越高.主观规范是行为意向的重要预测指标,是影响排放行为意向的直接因素,个体的心理要素与其所处的社会情境相结合,主观规范正向直接影响人们的垃圾分类意向.基于此,提出假设 H2:主观规范直接正向影响分类意愿.

(3)知觉行为.知觉行为水平越高,农户生活垃圾分类意愿程度越高.知觉行为是指对促进垃圾分类因素的感知程度以及对分类行为产生直接反向影响的因素,这些因素将直接影响到垃圾分类的意愿以及垃圾分类的执行.基于此,提出假设 H3:知觉行为正向影响着分类意愿.

(4)公共宣传.公共宣传力度越大,农户生活垃圾分类意愿越高,生活垃圾分类处理行为程度越高.政府通过对垃圾分类信息进行传播,可以有效丰富居民对于垃圾分类的知识.公共宣传与废物回收参与率具有较强的正相关性.基于此,提出假设 H4:公共宣传对分类意愿(H4-1)和分类行为(H4-2)均有着正向影响,但其影响程度不同.

(5)情境因素.情景因素水平越高,农户生活垃圾分类处理行为程度越高.即情境因素涉及比较广泛,包括分类设施、分类政策及制度等.农户个体会受到外部因素的影响,有利的外部因素会使农户展现出积极的态度最终影响其意愿和行为.基于此,提出假设 H5:情境因素对分类意愿(H5-1)和分类行为(H5-2)均有着正向影响,但其影响程度不同.

(6)环境认知.环境认识水平越高,农户生活垃圾分类意愿及分类处理行为程度越高.一般对环境知识的积累以及了解通常被归为环境认知,环境知识、信息的掌握程度与居民是否执行环境行为具有显著相关性^[21].基于此,提出假设 H6:环境认知对分类意愿(H6-1)和分类行为(H6-2)均有着直接且正向的影响,但其影响程度不同.

(7)分类意愿.分类意愿越高,农户生活垃圾分类处理行为程度越高.分类意愿即农户进行垃圾分类的意向,提高农村居民对垃圾处理状况的满意度,促使内在垃圾分类意识有效转化为外在垃圾分类行为^[22].基于此,提出假设 H7:分类意愿直接正向影响分类行为.

(8)个体特征.个体特征包括年龄、受教育程度、常住人口、家庭年收入和婚姻状况等.在大部分人群当中,女性相比男性有更高的分类行为,而受教育程度也会提升分类行为水平^[23].基于此,提出假设 H8:个体特征对分类行为有直接影响,但影响程度不同.

3 机理与检验

3.1 统计分析

基于计划行为的理论框架构建多元线性回归方程和结构方程模型,采用 Spss26.0 和 Amos24.0 进行描述性统计分析、数据信度和效度分析,检验农户生活垃圾处理意愿的影响因素及其影响程度.使用李克特五分类变量法,1 到 5 的各题项答案中分别表示受访者对此次设计的问卷内容所描述的认可程度,其中各值从小到大分别表示:非常不同意、不同意、中立、同意、非常同意.相关指标变量描述统计结果见附录表 S1.

3.2 路径分析

结果显示,表 2 中所有变量的 Cronbach's α 系数都在 0.7 以上,表明调研数据可靠性强.信度表示检验数据的可靠性和准确性,同时也是数据的无偏差程度.Bartlett 球形检验的显著程度为 0,KMO 的值为 0.787.运用 Spss26.0 统计分析软件,测算农户参与生活垃圾对分类态度、主观规范、知觉行为、公共宣传、情境因素和环境认知的回归系数.通过回归分析可知(见表 2),Durbin-Watson=1.985,农户参与农村生活垃圾的分类态度、主观规范、知觉行为、公共宣传、情境因素和环境认知均与分类意愿不存在自相关.常量和分类态度的 sig.值 0,容差和 VIF 的计算数值都为 1,分类态度与分类意愿之间不存在多重共线性.因此,农户参与农村生活垃圾的分类态度、主观规范、知觉行为、公共宣传、情境因素和环境认知与分类意愿呈现显著关系.方程为: $\gamma = -7.137 + 0.540X_1 + 0.383X_2 + 0.358X_3 + 0.347X_4 + 0.396X_5 + 0.535X_6$,其中, γ 为农户参与农村生活垃圾的分类意愿; X_1 为分类态度; X_2 为主观规范; X_3 为知觉行为; X_4 为公共宣传; X_5 为情境因素; X_6 为环境认知;常数项为 -7.137.

表 2 影响因素与分类意愿的回归分析

Tab. 2 Regression analysis of influencing factors and classification willingness

模型	非标准化系数	标准误差	标准系数	<i>t</i>	Sig.	共线性统计量		Cronbach's α
						容差	VIF	
(常量)	-7.137	0.144		14.615	0.000			
分类态度	0.509	0.039	0.540	12.903	0.000	1.000	1.000	0.758
主观规范	0.243	0.068	0.383	8.243	0.000	1.000	1.000	0.718
知觉行为	0.509	0.101	0.358	14.934	0.000	1.000	1.000	0.735
公共宣传	0.818	0.140	0.347	17.242	0.000	1.000	1.000	0.812
情境因素	0.402	0.168	0.396	12.231	0.000	1.000	1.000	0.779
环境认知	0.663	0.236	0.535	8.618	0.000	1.000	1.000	0.793

Durbin-watson=1.985;F=112.312

通过对回归方程中的标准系数进行分析,各自变量对农户参与农村生活垃圾分类意愿的影响程度不一:农户参与农村生活垃圾的分类态度、主观规范、知觉行为、公共宣传、情境因素和环境态度每提高 1 个单位,对应影响的分类意愿分别提高 0.540 个单位、0.383 个单位、0.358 个单位、0.347 个单位、0.396 个单位和 0.535 个单位.农户参与农村生活垃圾的分类态度、主观规范、知觉行为、公共宣传、情境因素和环境认知与分类意愿之间呈正相关关系,理论假设 H1、H2、H3、H4-1、H5-1、H6-1 及 H7 都成立.其中影响程度从小至大的排列顺序分别为:公共宣传、情境因素、主观规范、知觉行为、环境认知、分类态度,其中公共宣传影响程度最小,而分类态度影响程度最大.

采用 Amos24.0 统计软件进行效度分析,并对模型进行修正.通过本次模型拟合结果可以看出初始的结构模型.其中 CMIN/DF 和 NFI 未通过,CMIN/DF 的比值为 3.258,大于标准值 3,同时 NFI 的值小于检验标准,说明结构模型的拟合度没有通过检验标准,结构模型需要修正.对 MI 值最大的路径进行修正,增加路径关系可以降低卡方值,使模型达到更好的拟合效果,修正后的模型运行结果得出所检验的数据都通过了模型的适配性,其中 CMIN/DF 的值为 1.275,NFI 的值为 0.934,说明修正后的结构模型拟合效果好.通过结构模型的概念路径计算出各个影响因素的路径系数和显著水平为:分类态度对分类意愿具有显著正向影响,标

准化系数为 0.147 2,且在 5%的水平下显著,假设 H1 得到验证;主观规范、知觉行为、环境认知在 5%的水平下显著,标准化系数分别为 0.213 3、0.134 1、0.237 4,假设 H2、H3、H6-1 得到验证;公共宣传和情境因素在 10%的水平下显著,标准化系数分别为 0.122 9、0.164 6,假设 H4-1、H5-1 得到验证.

基于计划行为理论,对分类行为进行效度检验,回归结果显示 R^2 为 0.178,表明模型的解释能力良好.自变量对行为的回归结果见附录表 S2.结果表明:家庭年收入和分类意愿的系数分别为 0.237 和 0.328,并通过显著性检验,说明家庭年收入和分类意愿都直接正向影响着分类行为.这体现了黄河流域与长三角、社区与农村在生活垃圾分类行为上的区域空间差异.农户参与生活垃圾分类行为会随着家庭年收入的增加而提高并出现积极的促进效应,分类行为也随着分类意愿的提高而显著提高且起到正向影响.

3.3 回归检验

基于 ABC 和计划行为理论,采用多元 Logistic 和结构方程对检验数据的假设和数据进行分析,假设检验结果见表 3.(1)从分类意愿来看,6 个维度都直接正向影响着生活垃圾分类的参与意愿.分类态度的影响程度最高,而公共宣传的影响程度最低.(2)从分类行为来看,公共宣传、环境认知和情境因素并没有对分类行为产生直接影响,但分类意愿对分类行为会产生直接正向影响,表明农户参与农村生活垃圾分类意愿越强烈,农户更愿意进行生活垃圾分类行为.农户参与农村生活垃圾分类意愿与分类行为之间存在中介效应.这意味着公共宣传、环境认知和情境因素可以间接影响分类行为.

表 3 假设检验结果
Tab. 3 Hypothetical test results

假设	成立与否	假设	成立与否
H1:分类态度对分类意愿有直接正向影响.	成立	H5-2:情境因素对分类行为有正向影响	不成立
H2:主观规范对分类意愿有直接正向影响	成立	H6-1:环境认知对分类意愿有正向影响	成立
H3:知觉行为对分类意愿有直接正向影响	成立	H6-2:环境认知对分类行为有正向影响	不成立
H4-1:公共宣传对分类意愿有正向影响	成立	H7:分类意愿对其分类行为正向影响	成立
H4-2:公共宣传对分类行为有正向影响	不成立	H8:个体特征对分类行为有影响,但影响程度不同	部分成立
H5-1:情境因素对分类意愿有正向影响	成立		

4 结论与建议

4.1 结论

通过孟津区沿黄 6 村 203 户农户的微观调查,从行为理论视角出发,构建多元线性回归方程和结构方程模型,检验农户生活垃圾分类的参与意愿与影响因素,并测度各影响因素对农户参与生活垃圾分类的作用水平.研究表明:(1)农户参与生活垃圾分类的程度较低,生活垃圾分类标准较为模糊且没有辅助工具帮助,致使农户对生活垃圾分类的积极性不高.(2)农户参与生活垃圾分类的态度、主观规范、知觉行为、公共宣传和情境因素均对分类意愿有着正向影响,分类态度的影响程度最大而公共宣传的影响程度最低.(3)农户参与生活垃圾分类的意愿显著影响分类行为,而公共宣传、环境认知和情境因素仅能间接影响分类行为,分类意愿与分类行为之间存在中介效应,公共宣传、环境认知和情境因素对分类行为没有直接影响,而个体特征中仅有家庭年收入对分类行为有一定正向影响.

4.2 建议

根据以上研究结论,提出以下建议:(1)政府应完善相关法律法规,增强垃圾分类设施投入力度,为农户参与垃圾分类提供便利条件.通过回收人员按时回收,对垃圾进行分类收集、分类装载、分类运输;大力宣传农村生活垃圾分类的益处,并且强调垃圾不当处理造成的不良后果以及对村庄环境的危害,增强农户环保意识,突出农户主体地位.(2)通过组织垃圾分类工作人员,对农户采取理论培训、现场教学、入户指导、技能培训、定期考核等相结合的方式,指导农户按照分类标准对垃圾进行分类.宣传垃圾分类知识,帮助村民正确投放、协助分拣、运送等工作,确保垃圾分类管理的质量和效果.(3)村集体通过“重奖励、轻责罚”的形式,定期举办垃圾分类知识活动,鼓励农户积极参与.普及垃圾分类政策和垃圾分类常识,制作垃圾分类宣传橱窗、标

语,提高农户在垃圾分类方面的知识技能,锻炼垃圾分类的实践能力.

附录见电子版(DOI:10.16366/j.cnki.1000-2367.2024.01.16.0002).

参 考 文 献

[1] 曲延春,赵广健.农村生活垃圾分类为何难以落地:基于政策执行视角的分析[J].长白学刊,2022(5):71-77.
QU Y C,ZHAO G J.Why the rural domestic waste classification is difficult to implement:analysis based on the perspective of policy im-
plementation[J].Changbai Journal,2022(5):71-77.

[2] 李小建,许家伟,任星,等.黄河沿岸人地关系与发展[J].人文地理,2012,27(1):1-5.
LI X J,XU J W,REN X,et al.Man-land relationship and development in the regions along Yellow River[J].Human Geography,2012,
27(1):1-5.

[3] 杨东阳,张晗,苗长虹,等.黄河流域生态效率与产业结构转型驱动作用研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2023,51(1):1-11.
YANG D Y,ZHANG H,MIAO C H,et al.Study on eco-efficiency and the driving effects of industrial structure transformation in the
Yellow River Basin[J].Journal of Henan Normal University(Natural Science Edition),2023,51(1):1-11.

[4] 崔茂森,刘荣庆.黄河流域生态旅游与乡村振兴耦合协调及障碍因子研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2024,52(2):1-9.
CUI M S,LIU R Q.A study on the coupling coordination and obstacle factors of ecotourism and rural revitalization in the Yellow River
Basin[J].Journal of Henan Normal University(Natural Science Edition),2024,52(2):1-9.

[5] 魏杰,刘丽娜,马云霞,等.黄河中下游河南省高质量发展与生态环境耦合协调度时空格局研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),
2022,50(2):48-57.
WEI J,LIU L N,MA Y X,et al.Spatial temporal pattern of coupling coordination degree between high quality development and ecological
environment in Henan Province in the middle and lower reaches of the Yellow River[J].Journal of Henan Normal University (Natural
Science Edition),2022,50(2):48-57.

[6] 颜蓓蓓,杨学忠,侯林桐,等.村镇生活垃圾热解处理技术综述[J].中国环境科学,2022,42(8):3755-3769.
YAN B B,YANG X Z,HOU L T,et al.A review on pyrolysis of rural household garbage[J].China Environmental Science,2022,42(8):
3755-3769.

[7] 蒋培,李伟红.农村生活垃圾分类长效机制建设的社会基础[J].华中农业大学学报(社会科学版),2023(5):132-142.
JIANG P,LI W H.The social foundation for the construction of long-term mechanism of rural household waste classification[J].Journal
of Huazhong Agricultural University(Social Sciences Edition),2023(5):132-142.

[8] 尹健.辽宁省农村生活垃圾综合治理问题及对策研究[J].农业经济,2023(10):59-61.
YIN J.Study on the problems and countermeasures of comprehensive management of rural life[J].Agricultural Economy,2023(10):
59-61.

[9] 王瑛,李世平,谢凯宁.农户生活垃圾分类处理行为影响因素研究:基于卢因行为模型[J].生态经济,2020,36(1):186-190.
WANG Y,LI S P,XIE K N.The influencing factors of farmers' waste classification and disposal behavior based on the Lewin's behavior
model[J].Ecological Economy,2020,36(1):186-190.

[10] 张书赫,王成军.农户参与农村生活垃圾分类处理行为机理研究[J].生态经济,2020,36(5):188-193.
ZHANG S H,WANG C J.Research on the behavior mechanism of farmers participating in the classification and treatment of rural domes-
tic garbage[J].Ecological Economy,2020,36(5):188-193.

[11] 李颖,武学,孙成双,等.基于低碳发展的北京城市生活垃圾处理模式优化[J].资源科学,2021,43(8):1574-1588.
LI Y,WU X,SUN C S,et al.Optimization of Beijing municipal solid waste treatment model based on low-carbon development[J].Re-
sources Science,2021,43(8):1574-1588.

[12] 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.

[13] 武照亮,靳敏,苏明明,等.“无废城市”建设背景下社区参与程度及影响因素分析:基于威海市 634 份居民调查数据[J].环境工程学报,
2022,16(3):765-774.
WU Z L,JIN M,SU M M,et al.Analysis on the degree of community participation and its influencing factors under the background of
constructing zero-waste city:Based on 634 residents survey in Weihai city[J].Chinese Journal of Environmental Engineering,2022,16(3):
765-774.

[14] 刘浩,吕杰,韩晓燕.互联网使用对农户生活垃圾分类处理意愿的影响研究:来自 CLDS 的数据分析[J].农业现代化研究,2021,42(5):
909-918.

LIU H,Lü J,HAN X Y.The impacts of Internet use on farmers' willingness to adopt sorting treatment of daily waste:Empirical evidence from the CLDS data[J].Research of Agricultural Modernization,2021,42(5):909-918.

[15] LIU H Q,LIU T,WEI G X,et al.Environmental and economic assessment of rural domestic waste gasification models in China[J].Waste Management,2022,154:160-174.

[16] AMINI F,AHMAD J,AMBALI A R.The influence of reward and penalty on households' recycling intention[J].APCBEE Procedia,2014,10:187-192.

[17] 刘霁瑶,贾亚娟,池书瑶,等.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,et al.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.

[18] 左孝凡,康孟媛,陆继霞.社会互动、互联网使用对农村居民生活垃圾分类意愿的影响[J].资源科学,2022,44(1):47-58.

ZUO X F,KANG M Y,LU J X.The impact of social interaction and Internet use on rural residents' willingness to sort domestic waste[J].Resources Science,2022,44(1):47-58.

[19] AJZEN I.The theory of planned behavior[J].Organizational Behavior and Human Decision Processes,1991,50(2):179-211.

[20] GUAGNANO G A,STERN P C,DIETZ T.Influences on attitude-behavior relationships[J].Environment and Behavior,1995,27(5):699-718.

[21] REDDI K R,LI W L,WANG B C,et al.System dynamics modelling of hybrid renewable energy systems and combined heating and power generator[J].International Journal of Sustainable Engineering,2013,6(1):31-47.

[22] 问锦尚,张越,方向明.“源头分类”视角下农村生活垃圾治理的有效路径:基于全国五省的调查分析[J].农村经济,2021(3):26-33.

WEN J S,ZHANG Y,FANG X M.Effective path of rural domestic waste management under the perspective of "source separation":A survey and analysis based on five provinces in China[J].Rural Economy,2021(3):26-33.

[23] 王然,孙楞嫻,成金华,等.高校生态文明教育对大学生垃圾分类行为的影响:基于全国 152 所高校的实证研究[J].干旱区资源与环境,2020,34(5):21-27.

WANG R,SUN C X,CHENG J H,et al.Impact of ecological civilization education in universities on the students' waste classification behavior:evidences from 152 universities in China[J].Journal of Arid Land Resources and Environment,2020,34(5):21-27.

Behavior mechanism and realization path of farmers participating in the household garbage classification along the Yellow River Basin

——Based on the Microscopic Perspective of the Village Survey

Xu Jiawei^{1a,b,2}, Han Na^{1c}, Liao Liping^{1c}

(1. a. School of Urban and Rural Planning; b. Academician Laboratory for Urban and Rural Spatial Data Mining/Collaborative Innovation Center of Urban-Rural Coordinated Development; c. School of Agriculture and Rural Development, Henan University of Economics and Law, Zhengzhou 450046, China; 2. Henan Urban Planning Institute & Corporation, Zhengzhou 450044, China)

Abstract: Based on the micro-survey of 203 households in 6 villages along the Yellow River in Mengjin District, Luoyang City, Henan Province in the middle and lower reaches of the Yellow River, from the perspective of behavior theory, multiple linear regression equations and structural equation models were constructed to test farmers' willingness to participate in domestic waste classification and its influencing factors, and to measure the level of each influencing factor on farmers' participation in domestic waste classification. The research shows that: (1) The degree of farmers' participation in domestic waste classification is low, which makes farmers' willingness to classify domestic waste weak. (2) Farmers' attitude towards domestic waste classification, subjective norms, perceptual behavior, public propaganda and situational factors all have a positive impact on their willingness to classify, but the degree of influence is different, with classification attitude the highest and public propaganda the lowest. (3) Farmers' willingness to classify domestic waste significantly affects their garbage classification behavior, while public propaganda, environmental awareness and situational factors indirectly affect their garbage classification behavior, and there is an intermediary effect; However, public propaganda, environmental cognition and situational factors have no effect on garbage classification behavior, and only the annual household income has a certain positive impact on garbage classification behavior.

Keywords: refuse classification; household behavior; rural governance; Yellow River Basin; ecological protection

[责任编辑 陈留院 杨浦]

表 S1 变量描述统计表
Tab. S1 Statistical table of variable description

潜变量	问题	均值	标准差
分类态度	X1 我支持对家里的生活垃圾进行分类.	4.40	0.685
	X2 我认为对家里的生活垃圾进行分类是明智的行为.	4.33	0.568
	X3 我认为参与生活垃圾分类能让自身受益.	4.36	0.609
	X4 我认为应该动员亲朋好友参与农村生活垃圾分类.	4.34	0.605
	X5 我认为进行生活垃圾分类能使我心情愉悦.	3.62	0.979
主观规范	X6 我进行生活垃圾分类会很大程度影响亲戚朋友.	3.28	0.988
	X7 我周围的朋友都有进行生活垃圾分类.	3.19	1.078
	X8 我经常积极参加各种有关生活垃圾分类的活动.	3.87	0.837
知觉行为	X9 如果有奖励我更愿意进行垃圾分类.	3.39	1.376
	X10 如果有时间,我愿意进行生活垃圾分类.	2.67	1.252
	X11 我认为生活垃圾分类太复杂,不知道应该如何进行生活垃圾分类.	3.57	1.270
公共宣传	X12 我认为垃圾分类宣传培训会促进我进行生活垃圾分类.	3.19	1.233
	X13 我认为新颖、多样的宣传活动,有利于我认识到生活垃圾分类的重要意义.	4.08	0.837
	X14 如果政府媒体宣传时间越长,我对生活垃圾分类的关注和意识就越高.	4.24	0.701
情境因素	X15 我认为村里垃圾分类设施齐全,我更愿意生活垃圾分类.	4.16	0.743
	X16 如果政府制定生活垃圾分类的法律法规,我会按要求进行生活垃圾分类.	4.23	0.628
	X17 如果政府对垃圾分类工作进行检查,我才有动力进行生活垃圾分类.	2.83	1.255
环境认知	X18 我认为进行生活垃圾分类,有利于阻断病毒的传播.	3.98	0.856
	X19 我认为进行生活垃圾分类有利于节约资源.	4.57	0.580
	X20 我认为进行生活垃圾分类有利于环境保护.	4.38	0.604
分类意愿	Y21 我以后愿意每天进行生活垃圾分类.	3.68	0.815
分类行为	Y22 在过去两月的生活中,我有按标准进行生活垃圾分类.	2.57	0.974

表 S2 自变量对行为的回归结果
Tab. S2 Regression results of independent variable son behavior

控制变量	β 值	显著性	控制变量	β 值	显著性
性别	-0.135	不显著	H8 家庭年收入	0.237	*
H8 婚姻状况	0.039	不显著	H4-2 公共宣传	0.125	不显著
H8 年龄	0.034	不显著	H5-2 情境因素	0.022	不显著
H8 教育程度	-0.069	不显著	H6-2 环境认知	0.017	不显著
H8 常住人口	-0.047	不显著	H7 分类意愿	0.328	* *