

目次

疫情期间人为源减排对城市大气氧化性的影响	朱剑蓝, 秦墨梅, 朱嫣红, 胡建林 (617)
不同天气形势对南京地区双高污染的输送及潜在源区分析	秦阳, 胡建林, 孔海江 (626)
不同方法判定南京臭氧生成敏感区的差异	陈柑羽, 李勋, 李琳, 秦墨梅, 谢鸣捷, 王鸣, 李婧祎, 胡建林 (635)
2006~2021年夏半年上海臭氧浓度特征及其大气环流背景分析	郑庆峰, 梁萍, 段玉森, 林燕芬, 张宋嘉, 徐卫忠 (645)
基于大气成分观测网的山西省近地面O ₃ 体积分数分布特征	李莹, 王淑敏, 裴坤宁, 闫世明, 孙鸿博, 张逢生, 高兴艾 (655)
伊宁市夏季大气臭氧生成机制及减排策略	王文婷, 谷超, 李丽明, 李新琪, 郑镇森, 耿春梅, 王晓丽, 杨文 (668)
运城市四季VOCs特征、来源及臭氧形成敏感物种	阴世杰, 刘新翌, 刘亚非, 李晨露, 张晨, 张欢, 王正, 程强 (678)
郑州市秋冬季污染过程中大气VOCs污染特征、来源解析及活性分析	赖梦洁, 张栋, 于世杰, 宋鑫帅, 李晓, 张瑞芹 (689)
郑州市PM _{2.5} 中有机的污染特征、来源解析及二次生成	李子涵, 董喆, 尚瑞琪, 孔梓涵, 李晓, 张瑞芹 (700)
中国三大城市群PM _{2.5} 浓度非线性变化分析	吴舒祺, 顾杨旸, 张天岳, 赵文吉 (709)
基于LEAP模型的临港新片区中长期碳排放预测及减排潜力分析	吴琮, 马昊, 任洪波, 郭明星, 陈鹏, 李琦芬 (721)
碳交易背景下中国华北地区碳代谢格局变化	郑宏媚, 沈方, 许光耀, 关欣 (732)
考虑区域特点和车型差异的氢燃料电池汽车全生命周期减碳预测分析	马菁, 蔡旭, 张春梅, 兰利波, 陈轶嵩, 付佩 (744)
我国主要河流水系硝态氮污染特征及定量源解析	韦英怀, 胡敏鹏, 陈丁江 (755)
不同时空尺度下土地利用结构与空间格局对苏州水质的影响	谭娟, 熊丽君, 王卿, 任志文, 朱丹丹, 王敏 (768)
深圳市2015~2021年雨源型河流水质时空变化及其对降雨的响应	韦必颖, 成建梅, 苏晓煜, 程天舜 (780)
河南黄河改道区浅层地下水化学特征与主控污染源解析	王帅, 任宇, 郭红, 曹文庚, 李祥志, 肖舜禹 (792)
北京西山岩溶地下水化学特征及成因分析	郭高轩, 代垠东, 许亮, 朱琳, 欧志亮, 戚琦, 辛宝东 (802)
店埠河流域地表水-地下水水化学特征及其成因分析	郑涛, 秦先燕, 吴剑雄 (813)
张家口地区枯水期地下水水化学特征及其成因机制分析	金爱芳, 殷秀兰, 李长青, 李文娟, 庞菊梅, 金晓媚 (826)
黄河中下游典型抗性细菌及抗性基因污染分布	闵威, 高明昌, 孙绍芳, 宋茜茜, 邱立平 (837)
制药废水中抗生素抗性的污染特征、检测手段和控制方法	彭安萍, 高虎, 张新波 (844)
水体组分对聚苯乙烯纳米颗粒聚沉行为的影响	汤端阳, 郑文丽, 陈关潼一, 陈思莉, 陈尧, 赵晓丽, 汪浩 (854)
富磷废弃钙基生物炭对水体中铅的去除	刘天, 吕思璐, 杜兴国, 程敏, 谢燕华 (862)
壳聚糖改性生物炭的制备及其对水溶液中Cd ²⁺ 的吸附机制	姜凌, 安靖玥, 岳小琼, 李亚雄, 夏秋乐, 祝婷文佳, 柴丽红 (873)
硼掺杂介孔炭吸附四环素的效能与机制	邹震, 许路, 乔伟, 唐茂森, 金鹏康 (885)
磁性含磷油茶壳生物炭对水中磺胺甲噁唑的吸附特性	韩帅鹏, 唐李文, 刘勤, 林家亮, 李晓慢, 程建华, 胡勇有 (898)
广东省高分辨率温室气体排放清单及特征	卢清, 唐明双, 廖彤, 黄志炯, 钟庄敏, 宋佩珊, 沈劲, 张智胜, 梁小明, 孙家仁, 陈来国 (909)
辽河口“退塘还湿”修复区生态系统CO ₂ 交换及其环境调控	刘思琪, 陈虹, 邢庆会, 程浩, 韩建波, 徐雪梅 (920)
生物炭施用两年后对热带地区稻菜轮作土壤N ₂ O和CH ₄ 排放的影响	胡煜杰, 唐瑞杰, 胡天怡, 陈琦琦, 汤水荣, 阮延正, 孟磊 (929)
生物炭改良盐碱地研究与应用进展	魏盈, 焦乐, 张鹏, 刘福德, 肖辉, 董昱辰, 代红文 (940)
免耕对农田土壤团聚体的影响研究: Meta分析	徐艺萍, 饶越悦, 孟艳, 温媛, 孟维伟, 王旭清, 李宗新, 刘开昌, 代红翠 (952)
黔中喀斯特地区典型县域碳储量时空演变及多情景模拟预测: 以普定县为例	李月, 罗红芬 (961)
不同改良剂对酸性紫色土团聚体和有机碳的影响	李越, 徐曼, 谢永红, 王颖, 黄容, 谢军, 王子芳, 高明 (974)
Ca改性生物炭对土壤磷赋存形态影响及稳定化机制	张超, 翟付杰, 单保庆 (983)
秦岭中段不同恢复阶段弃耕农田植物多样性变化及其驱动因素	闫成龙, 薛悦, 王艺菲, 康海斌, 王得祥 (992)
我国典型制药厂污染场地中抗生素的污染特征及生态风险	杨炯彬, 黄争, 赵建亮, 何良英, 刘有胜, 胡立新, 石义静, 应光国 (1004)
广州市土壤多环芳烃污染特征及风险评估	邹子航, 陈莲, 张培珍, 王雨茜, 王振江, 林森, 唐翠明, 罗国庆, 钟建武, 李智毅, 王圆 (1015)
基于源导向的土壤重金属风险评价及管控因子分析	潘泳兴, 陈盟, 王橹橹 (1026)
基于Monte-Carlo模拟的湖南省典型工厂周边农田土壤重金属区域潜在生态风险特征及来源解析	罗豪杰, 潘俊, 陈小霞, 张敏, 沈良辰, 李歆, 丁平, 蔡丹, 蔡立梅, 胡国成 (1038)
基于参数优化和蒙特卡罗模拟的砷污染地块健康风险评估	袁贝, 刘虎鹏, 杜平, 陈娟, 张云慧, 张昊 (1049)
基于APCS-MLR和PMF模型的赤泥堆场周边耕地土壤重金属污染源解析	沈智杰, 李杰芹, 李彩霞, 廖泽源, 梅楠, 罗程钟, 王定勇, 张成 (1058)
PE-Cd复合污染土壤中Cd释放迁移特征及机制	王迪, 徐绍辉, 邵明艳, 林青 (1069)
氯代乙烯的厌氧微生物还原脱氯特性	李伟, 刘贵平, 刘峻, 吕良华, 乔文静, 余欣, 张晓旻, 蒋建东 (1080)
昭通市农田土壤和蔬菜重金属污染评价及相关性分析	张好, 董春雨, 杨海婵, 孙思静, 韩宇, 黄祖志, 张乃明, 包立 (1090)
钝化剂对轻中度镉污染农田的安全利用效果	王晓晶, 张东明, 曹阳, 吕家琰, 代允超 (1098)
氧化石墨烯负载铁锰复合材料对镉污染土壤的钝化修复	袁婧, 吴骥子, 连斌, 袁峰, 孙洪, 田欣, 赵科理 (1107)
关键生育期施加外源锌灌溉水对水稻镉吸收转运的影响	周霞, 胡雨丹, 周航, 陈琼, 谭文韬, 曾鹏, 辜娇峰, 廖柏寒 (1118)
外源锌对镉胁迫下玉米幼苗生长及根系构型分级的影响	张辉红, 魏畅, 柳海涛, 张静静, 刘芳, 赵颖, 张雪海, 李鸽子, 姜瑛 (1128)
稀土元素铈对镉胁迫下小麦幼苗生长的缓解效应	张静静, 徐正阳, 焦秋娟, 范丽娜, 刘芳, 赵颖, 宋佳, 化党领, 李鸽子, 柳海涛 (1141)
根施伯克氏菌对小麦镉吸收转运的两段式阻控作用	郭佳佳, 王常荣, 刘仲齐, 黄青青, 张长波, 黄永春, 薛卫杰, 孙约兵 (1150)
高密度聚乙烯微塑料与氯噻磺隆对大豆生长和根际细菌群落的复合胁迫效应	胡晓玥, 滑紫微, 姚伦广, 杜丽, 牛秋红, 李玉英, 闫路, 陈兆进, 张浩 (1161)
微塑料的人体富集及毒性机制研究进展	包亚博, 王成尘, 彭吾光, 依代倩, 向萍 (1173)
机器学习在微塑料识别与环境风险评估中的应用研究进展	白润昊, 范瑞琪, 刘琪, 刘勤, 严昌荣, 崔吉晓, 何文清 (1185)
微塑料与农田土壤中典型污染物的复合污染研究进展	侯宇晴, 李冰, 王金花, 宋文慧, 王兰君, 王军, 朱鲁生 (1196)
水中微/纳塑料电化学检测及去除的研究进展	郑伟康, 刘振中, 项晓方 (1210)
基于分布式认知理论的农户面源污染治理支付意愿影响因素	郭晨浩, 李林霏, 夏显力 (1222)

基于分布式认知理论的农户面源污染治理支付意愿影响因素

郭晨浩¹, 李林霏¹, 夏显力^{2*}

(1. 中国人民大学公共管理学院, 北京 100872; 2. 西北农林科技大学经济管理学院, 杨凌 712100)

摘要: 分析农户个体支付意愿是测算农村面源污染治理经济价值的重要基础, 而确定农村面源污染治理的生态经济价值则是将农业生产外部性进行内部化的必要措施。从农户微观个体角度出发, 在剖析农户认知影响因素层级关系基础上, 构建以分布式认知理论为核心的农户面源污染治理支付意愿的理论分析框架。在此基础上结合陕西关中地区531份微观调研数据, 运用双栏模型对农户面源污染治理的支付意愿与意愿支付水平的这一连续决策过程进行实证检验。结果表明: ①具有面源污染治理支付意愿的农户数量为267, 占样本总数的50.30%, 意愿支付金额均值为1469.77元·hm⁻²; 依据调研样本意愿支付水平期望值可以测算出, 2020年陕西省面源污染治理经济价值总额约为57.91亿元。②农户面源污染治理支付意愿会受到个人力、地域力和文化力的综合影响, 各个维度作用力影响相差无几; 农户面源污染治理的意愿支付水平主要会受到文化力因素的影响, 个人力与地域力产生的影响十分有限。③按照收入水平进行分组回归的结果表明, 个人力与文化力维度的影响因素在低收入群体中对于支付意愿具有较为显著的影响, 但难以促成意愿支付水平的提升。

关键词: 面源污染治理; 分布式认知; 支付意愿(WTP); 意愿支付水平(WTPA); 双栏模型

中图分类号: X32 文献标识码: A 文章编号: 0250-3301(2024)02-1222-11 DOI: 10.13227/j.hjks.202211306

Factors Influencing Willingness of Farmers to Pay for Agricultural Non-point Source Pollution Control Based on Distributed Cognitive Theory

GUO Chen-hao¹, LI Lin-fei¹, XIA Xian-li^{2*}

(1. School of Public Administration and Policy, Renmin University of China, Beijing 100872, China; 2. College of Economics and Management, Northwest A&F University, Yangling 712100, China)

Abstract: The analysis of the willingness of individual farmers to cover costs is an important basis for measuring the economic value of agricultural non-point pollution management, and determining the ecological and economic value of rural surface pollution control is a necessary measure to internalize the externalities of agricultural production. Based on the analysis of the hierarchy of factors influencing the cognition of farmers, this study constructed a theoretical framework based on distributed cognition theory to analyze their willingness to pay for agricultural non-point source pollution control from the perspective of individual farmers. On the basis of this framework, we used the Double-Hurdle model to empirically test the overall process of farmers' willingness to pay and their willingness to pay the amount for agricultural non-point source pollution control by combining 531 microscopic research datapoints in Guanzhong, Shaanxi Province. The results showed that: ① the number of farmers with willingness to pay for agricultural non-point source pollution control was 267, accounting for 50.30% of the total sample, and the average value of willingness to pay was 1469.77 yuan·hm⁻²; the total economic value of agricultural non-point source pollution control in Shaanxi Province in 2020 was estimated to be 5.791 billion yuan based on the expected value of the willingness to pay level of the research sample. ② Farmers' willingness to pay for agricultural non-point source pollution control was influenced by the combined effects of personal, regional, and cultural forces, and the effects of each dimension were similar; farmers' willingness to pay for agricultural non-point source pollution control was mainly influenced by the cultural force factor, and the effects of personal and regional forces were very limited. ③ The results of the regressions by income level showed that personal and cultural strengths had a significant impact on the willingness to pay among the low-income group but did not contribute to the increase in the willingness to pay.

Key words: agricultural non-point source pollution control; distributed cognition; willingness to pay(WTP); willingness to pay amount(WTPA); Double-Hurdle model

改革开放以来,随着农村劳动力非农转移进程的加快,农村劳动力短缺使得传统“精耕细作”小农业生产方式日渐式微,化肥农药过量使用的耕地粗放式经营成为普遍现象,由此引发的农业面源污染问题也日渐严重^[1]。农业面源污染是指农业活动过程中畜禽和水产养殖废水排放、化肥与农药流失和农村人类活动等因素导致污染物进入环境造成的污染,与工业点源污染相比,农业面源污染虽然污染物浓度较低,但具有明显分散性、随机性和滞后性的特点,造成的污染总负荷巨大,对于生态环境的影响不容小觑^[2,3]。

农户作为理性决策主体,确定面源污染的生态经济价值是农户进行成本-收益分析的前提,也是将农业生产外部性进行内部化的重要途径^[4,5]。因此,研究农民对农业面源污染治理参与的支付意愿,测算农业面源污染治理的经济价值,对于改善农村生态环境和构建面源污染治理长效机制具有重要现实

收稿日期: 2022-11-29; 修订日期: 2023-04-03

基金项目: 国家自然科学基金重点项目(71933005); 陕西省软科学研究联合重点项目(2018KRLZ04)

作者简介: 郭晨浩(1998-),男,博士研究生,主要研究方向为农村环境治理与区域经济发展, E-mail: guochenhao0324@ruc.edu.cn

* 通信作者, E-mail: nxnqli@163.com

意义。

近年来,面源污染治理问题成为生态环境领域的研究热点,现有研究成果证实了面源污染治理的参与意愿在农户个体层面会受到个体特征与内在心理因素两方面的影响。农户个体特征中,年龄、性别和受教育程度等因素的影响现已得到了充分证实^[4,6,7]。由于客观因素的改变对参与意愿的影响在机制层面解释力不足,随着研究的深入,探究客观因素变化通过改变个体认知影响个体行为选择的研究框架逐步建立起来^[8-10]。认知心理学指出,个体认知差异会形成不同偏好,并进一步影响个体决策与行为,认知对于个体行为具有决定性作用已经形成了广泛共识^[11-15]。与现有研究农户行为采用的感知价值理论和计划行为理论等相比,分布式认知理论在分析认知对于个体行为的影响方面具有较强的解释力,其分析的对象是个体所处的系统,强调个体与所处的系统与环境交互所产生的结果,可以从更广泛的角度理解环境与个体之间产生的交互,弥补了对于由人地交互产生的影响个体认知的因素考虑不足的问题^[15,16]。国内学者多使用分布式认知理论分析关于土地投入风险感知、保护性耕作技术采纳与土地转出意愿等问题^[11-13],目前还未有研究将该理论运用于农户参与农业面源污染治理的行为决策当中。

现有研究成果为本文提供了参考,但仍存在以下3方面欠缺有待补充:第一,现有关于分析农户参与污染治理的研究多注重呈现数据规律,而缺乏理论框架的支撑;第二,现有文献关注了农户认知的影响,但缺乏对于农户认知潜在复杂层级关系的讨论;第三,现有研究对于农户面源污染治理的参与意愿与意愿支付水平这一连续决策缺乏整体性分析。因此,本研究从农户微观个体视角出发,基于分布式认知理论剖析影响农户认知因素的层级关系并结合微观调研数据,采用双栏模型对农户面源污染治理的支付意愿与意愿支付水平的整体决策过程进行实证检验,进而揭示农户内在认知与行为决策的影响机制,并识别影响农户面源污染治理支付意愿与意愿支付水平的差异化影响因素。

1 材料与方法

1.1 数据来源

本文数据来源于本课题组于2019年12月与2020年8月在陕西省关中平原开展的针对农业面源污染治理的专项调研。具体调研地区包括咸阳市的泾阳县和兴平市、渭南市的富平县和蒲城县。调研的4个县市粮食产量占到2020年关中地区粮食产量的18.94%、全省总产量的11.14%,而种植粮食作物

易引起化肥农药过量施用的粗放式经营,导致该地区面临较为严重的面源污染问题,因此,选择该地区研究面源污染治理问题具有一定代表性。

调研遵循分层抽样与简单随机抽样相结合的原则,在每个县(市)随机抽取2~3个乡镇,每个乡镇选取3~5个行政村,在每个村庄随机选取20~30名受访者进行一对一访谈。课题组共发放问卷550份,剔除关键信息遗漏与前后回答不一致等情况,共获得有效问卷531份,问卷有效率96.55%。调研内容主要包括农户个人特征、家庭收支状况、农业生产经营状况和农业面源污染治理开展状况等方面。调研地区分布情况如图1所示。

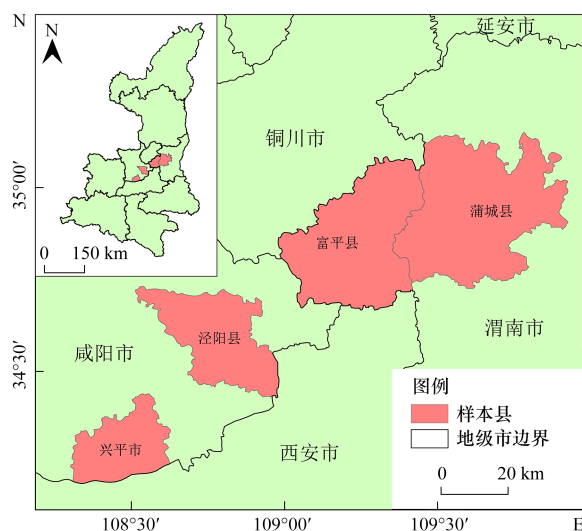


图1 调研地区分布情况示意

Fig. 1 Distribution of research areas

1.2 研究方法

分布式认知理论来源于心理学关于个体认知的研究,是一种包含认知主体和认知环境的系统化分析方法^[14-16]。分布式认知理论强调个体认知不仅与环境有交互作用,而且认知这一现象分布于认知主体与环境之间,这一抽象意义上的“环境”包括个体内部、群体之间、社会文化、不同媒介甚至时间^[15]。分布式认知与传统认知心理学主要的区别体现在分析单元方面与认知的心理机制方面^[15,17]。从物理空间上看,传统认知认为驻留于头脑的内部表征是认知的全部^[10],而分布式认知则认为内部表征和外部表征的交互才能构成一个完整的认知活动;从时间序列上看,传统认知重点考察的是认知过程中的“点”,而分布式认知则更加强调的是认知过程中的“线”^[16,18]。

采用分布式认知理论分析农户个体认知对于行为的影响,可以弥补一般影响因素分析注重个体特征而对于个体与环境交互特征考虑不足的局限

性^[10],对处于复杂社会环境下的个体认知活动具有较强解释力^[12,15,19].目前国内学者广泛采用的理论模型为Hatch和Gardner于1993年提出的分布式认知的同心圆模型(the concentric model),该模型认为影响个体认知的3种力为个人力、地域力与文化力,分布于家、教室和办公室等本地场所中^[20].位于核心的个人力包括个人在场所生活中产生的倾向与经验;位于中间圈层的地域力是分布式认知理论关注的重点,主要包括本地场所的资源约束以及能对个体产生直接影响的要素;位于外围的文化力主要包含惯例、活动及信仰,与其他两种力相比其影响范围更广,受特定情境的约束较小^[11~13,16].在影响个体认知的过程中,3种力在共同发挥作用的同时,各自也在分别发生变化,以使总体的共同作用更加智能化,促进个体认知提升.Salomon^[21]在研究影响个体认知的要素演化过程中提出了个体认知与分布式认知活动的交互模型,如图2所示,在进行分布式认知的活动中,3种力既保持各自独立身份,同时它们之间又交互影响,并为其其他力赋予额外意义,由此便产生了个体认知螺旋式上升的动态发展过程,学者将个体认知与活动交互的过程特征总结为“任何地方发生的任何变化,个体自身最终要受到变化结果的影响,从而发生改变”^[16,18].

1.3 理论分析

依据分布式认知理论构建理论分析框架,结合现有研究与实际调研情况,从个人力、地域力和文化力这3个维度对影响农户个体认知的影响因素展开分析.本文的研究框架如图3所示.

1.3.1 个人力对于面源污染治理支付意愿的影响

个人力作为分布式认知理论同心圆模型的核心,主要包括个人在本地情景中从事分布式认知活动所形成的倾向及经验^[12].对于“个人力”维度的测

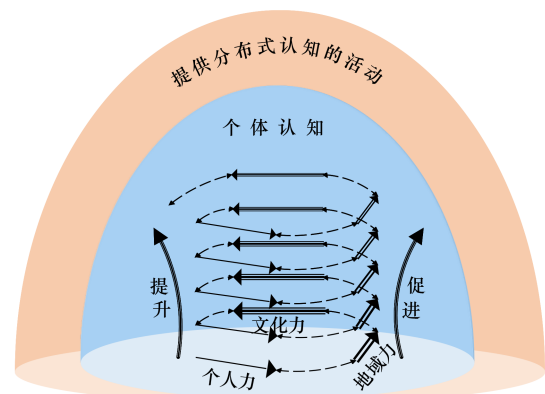


图2 分布式认知理论示意

Fig. 2 Schematic of distributed cognitive theory

度包含客观个体特征与拥有的环境知识两个方面^[12,16,22].客观个体特征项目的选取是为了测度个体过往经历对分布式认知活动所产生的潜移默化且难以直接观测到的影响因素;拥有环境知识项目的选取是直接测量与分布式认知活动相关的个人知识产生的影响.其中,个体特征主要包含年龄、受教育水平、就业类型和性别等方面;环境知识中针对面源污染治理这一分布式认知活动选取了不同方面的题项,重点关注了政策了解程度与风险偏好方面的情况^[23].

在面源污染治理这一具体分布式认知活动中,个人力的核心地位主要在于其包含个体的环境素养和倾向经验等因素决定了个体是否有能力参与面源污染治理,对于个体保护环境行为的认知形成具有决定性作用.其产生影响的原因主要体现在以下两方面:一方面,受过良好教育的农户容易形成正确的环境认知并具备较完善的环境知识,其在从事农业生产的过程中能充分认识到保护环境的重要性,也会形成更强的环境责任感,能有效调节环境治理“高认同、低认知”的困境.现有研究证实了良好的环境

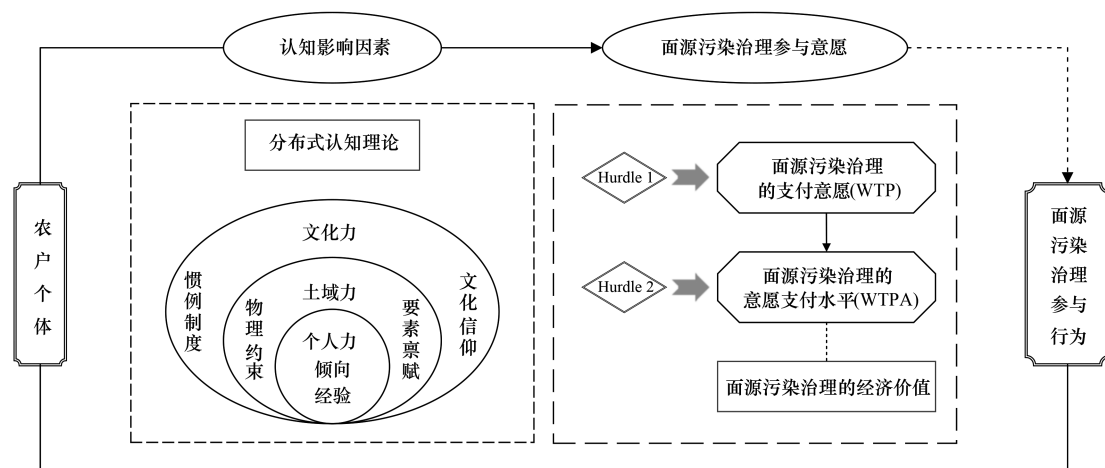


图3 基于分布式认知理论的农户面源污染治理支付意愿分析框架

Fig. 3 Analytical framework of farm households' willingness to pay for surface source pollution management based on distributed cognitive theory

素养可以显著促进农户采取亲环境行为^[23,24],因此可能会对农业面源污染治理支付意愿产生显著的正向影响;另一方面,环境污染风险感知来源于间接经验,具备环境知识是感受到环境风险的前提与基础^[23,25],这意味着只有具备一定环境素养的农户才会在粗放型农业生产方式中感知到更大的环境污染风险^[11,26,27]。而农户个体的风险偏好则决定了农户承担风险的能力与防范风险愿意付出的成本,因此可能会对农户面源污染治理的意愿支付水平产生影响。

由此提出假说1:农户的个人力能够提升其参与面源污染治理的支付意愿,并提高其参与治理的意愿支付水平。

1.3.2 地域力对于面源污染治理支付意愿的影响

地域力作为分布式认知理论同心圆模型的中间圈层,主要包括本地场所的资源约束以及能对个体认知产生直接影响的要素。现有研究成果对于地域力的考察包含农户家庭要素禀赋与农业生产相关的本地要素等方面^[11~13]。其中,家庭要素禀赋主要包含家庭物质资本和劳动力状况等^[24,28,29];农业生产相关的本地要素主要包括耕地特征、农业社会化服务等^[7]。

在农户参与面源污染治理这一具体分布式认知活动中,地域力包含的影响因素主要包括了农户家庭拥有的资源要素与本地生产环境相关的地理要素。地域力主要是通过人地交互对于面源污染治理支付意愿与意愿支付水平产生影响:一方面,地域力考察了家庭要素禀赋,测度了家庭对于农业生产的重视程度;在物质资本、人力资本等方面具有优势的家庭往往非农收入所占比例较高,其对于农业生产的重视程度不及对于农业产出依赖度较高的家庭,导致其对于面源污染治理工作的重视程度也相对较低^[30,31],进而降低农户面源污染治理的支付意愿;另一方面,地域力包含劳动力与耕地资源状况,测度了农户开展农业面源污染治理的难易程度,可以视为农业面源污染治理的机会成本。开展面源污染治理需要劳动投入,因此充足的劳动力数量是进行面源污染治理的前提^[7,28];而较大的农地面积与较高的耕地细碎化程度均会增加农户开展农业面源污染治理的难度,治理难度的提高会使在农户自行治理与付费由政府提供之间进行权衡,进而影响面源污染治理的意愿支付水平。

由此提出假说2:农户的地域力能够提升其参与面源污染治理的支付意愿,并提高其参与治理的意愿支付水平。

1.3.3 文化力对面源污染治理支付意愿的影响

文化力位于分布式认知理论同心圆模型的外部圈层,主要包含惯例、活动及信仰等要素。与其他两个维度相比,文化力的影响范围更广,受特定情境的约束较小,在一定的空间范围内会对多个个体产生影响。现有研究成果对于文化力的考察主要包含个体心理情感与价值观念等方面,对农户面源污染治理参与意愿可能产生影响的文化心理因素包括:包含地方依恋与地方认同等情感的地方感、熟人社会中个体之间的从众心理、正式与非正式制度信任和面子观念等^[13,28,29,32]。

在农户参与面源污染治理这一具体分布式认知活动中,文化力是在人与人交往过程中长期形成的,其发挥的作用对于农户行为的影响广泛而深远,主要可以体现在以下两个方面:一方面,文化力蕴含的社会约束与非正式制度有助于营造保护环境的文化氛围,其对于保护环境意识的塑造与推广宣传具有类似的效果,促使农户积极主动参与到农村面源污染治理行动中^[30]。同时,在日常的生产生活中,这部分农户也会注重生态环境的保护,进而提高其进行面源污染治理的支付意愿^[24];另一方面,文化力可以影响农户的“地方依恋”情结并促进农户积极主动地参与到保护环境的行动中^[28],现有研究也证实了积极的地方情感会减少农户以破坏环境为代价的短视行为^[8,33]。因此,文化力的提高使得农户愿意为实现环境改善的目标付出更大努力,并进一步提高农户面源污染治理的意愿支付水平^[28,31]。

由此提出假说3:农户的文化力能够提升其参与面源污染治理的支付意愿,并提高其参与治理的意愿支付水平。

2 研究设计

2.1 样本特征

样本农户基本特征如表1所示。受访者个人特征方面:受访者年龄偏大,50岁以上的受访者占到了总体的84.75%;6.97%的受访者为中共党员;受访者受教育水平较低,9.79%的受访者为文盲,受教育年限在9年及以下的受访者占到了总体的86.44%;受访者家庭特征方面:家庭劳动力数量以3~4人为主,占总体的61.77%,劳动力总数为4人及以下的家庭占到了总体的89.27%;家庭年收入主要集中在5~10万元的区间,年收入在10万元以下的家庭占到总样本的68.93%;家庭经营农地面积以小规模经营为主,经营面积在0.67 hm²及以下的样本占到了总体的94.16%。样本农户基本特征与根据统计年鉴与统计公报计算出的结果大体相符,说明调查样本具有较强的代表性。

表 1 样本农户基本特征

Table 1 Basic characteristics of the sampled farmers

指标	区间	频数	比例/%	指标	区间	频数	比例/%
年龄	40岁及以下	9	1.69	家庭劳动力数量	1~2人	146	27.5
	41~50岁	72	13.56		3~4人	328	61.77
	51~60岁	178	33.52		5人及以上	57	10.73
	61~70岁	199	37.48	家庭年收入	5万元及以下	132	24.86
	70岁以上	73	13.75		5~10万	234	44.07
政治面貌	中共党员	37	6.97		10~15万	131	24.67
	群众	494	93.03		15万以上	34	6.4
受教育年限	文盲	52	9.79	经营农地面积	0.2 hm ² 及以下	158	29.76
	1~6 a	206	38.79		0.2~0.33 hm ²	171	32.2
	7~9 a	201	37.85		0.33~0.67 hm ²	171	32.2
	9 a以上	72	13.57		0.67 hm ² 以上	31	5.84

2.2 变量设置与描述性统计

2.2.1 因变量

由于农业面源污染防治往往不通过市场进行交易,无法受到价格机制的调节,因此需要采用非市场评价方法来评估生态环境服务的价值^[5]. 条件价值法(contingent valuation method, CVM)是评估非市场交易商品价值的基本方法^[29]. 主要内容是在建立假想市场的情况下,通过询问人们对某一环境效益改善或资源保护措施的支付意愿,推导出环境商品的经济价值. 在本文中CVM方法的具体应用是直接询问农民对农业面源污染防治的支付意愿(willingness to pay, WTP)和意愿支付水平(willingness to pay amount, WTPA)^[4,6]. 支付意愿调查部分由两个核心问项构成,第一个问项是在假想条件下询问被调查农民是否愿意为农业面源污染治理付费:“如果政府需要为农业面源污染治理收取一定的费用,您是否能够接受?”. 答题选项分为“是”、“否”两种. 第二个问项对回答为“是”的被受访者继续询问,以了解他们对农业面源污染治理的意愿支付水平,具体问题为“您家每年愿意为每公顷农地面源污染治理支付多少金额?”,答案为具体数额,进而确定农户的意愿支付水平.

2.2.2 自变量

结合现有研究与理论分析,本文从个人力、地域力和文化力这3个维度分别选取了相关指标^[4,11~13]. 同时,在现有研究基础上,本文还从劳动力在村时间^[28]、环保政策了解程度^[23]与地方依恋^[33]等方面选取了相关题项. 其中,劳动力在村时间是客观因素,可以反映劳动力参加面源污染治理的难易程度;环保政策了解程度是对个人力层面中对于环境素养的衡量;人地交互产生的“地方依恋”同样是影响个人认知的重要因素,依据分布式认知理论的基本框架,可以将其纳入侧重于强调惯例与信仰的文化

力维度^[12,13,16]. 综上所述,个人力维度包含的变量有:年龄、性别、政治面貌、受教育年限、政策了解和风险偏好;地域力维度包含的变量有:家庭收入、家庭劳动力总数、在村时间、经营农地面积、耕地细碎化程度和社会化服务;文化力维度包含的变量有:地方依恋、环保光荣、社会监督、同群效应、政府宣传和政府惩罚. 变量赋值与含义如表2所示.

2.3 模型设置

对于愿意为面源污染治理付费的农户,他们的参与程度数据及相应的解释变量数据是完整的,但是对于不愿意为面源污染治理付费的农户,被解释变量数据在零处截尾,即属于受限被解释变量数据. 依据图4结果,存在大量的零值,可能存在左侧归并的情况. 因变量标准差较大印证了群体异质性明显,可能会对计量回归结果准确性产生影响. 考虑到被解释变量的受限特征,使用MLE估计的Tobit模型是处理归并数据的常见方法,但是使用Tobit模型进行估计就意味着把农户是否愿意参与治理(是否愿意支付)和愿意参与的程度(支付金额大小)视为同一个决策的过程,其合理性有待商榷. 对于面源污染治理这一行为,农户是否愿意进行支付和决定支付金额的大小往往不是在同一时间点进行决策的. 因此对于农户参与面源污染治理行为的两阶段决策过程更适合使用Cragg在1971年提出的Double-Hurdle模型^[34]. Double-Hurdle模型的实质是一个Probit模型和一个Truncated模型的组合. 它允许自变量分别影响农户面源污染治理的支付决策与支付金额先后两个阶段的决策行为,这使得对于农户参与面源污染治理的行为的影响因素阐述具有更强的解释能力. Double-Hurdle模型具体设置如下.

首先,考察第一阶段考察农户面源污染治理的支付意愿,模型设置:

$$P[y_i = 0 | X_{1i}] = 1 - \theta(\alpha X_{1i}) \quad (1)$$

表2 解释变量设置说明及描述性统计
Table 2 Description of explanatory variable settings and descriptive statistics

维度	变量名称	变量设置及赋值说明	均值	标准差	最大值	最小值
因变量	面源污染治理支付意愿(WTP)	如果政府需要为农业面源污染治理收取一定的费用,您是否能够接受:1=是,0=否	0.503	0.5	1	0
	面源污染治理意愿支付水平(WTPA)	您家每年愿意为每公顷农地面源污染治理支付多少金额/元	1 469.774	2 835.665	15 000	0
个人力	年龄	受访者实际年龄/岁	60.829	9.576	86	24
	性别	受访者性别:1=男性,0=女性	0.94	0.238	1	0
	政治面貌	受访者是否为共产党员或村干部:1=是,0=否	0.07	0.255	1	0
	受教育年限	受访者受教育年限	7.113	3.327	16	0
	政策了解	受访者对于环保政策了解程度:1=完全不了解,2=不太了解,3=一般,4=比较了解,5=非常了解	1.39	0.786	5	1
	风险偏好	为获得更高收益,我愿意承担风险:1=非常不同意,2=不同意,3=不好说,4=同意,5=非常同意	2.29	1.21	5	1
地域力	家庭收入	2019年家庭收入/万元	7.939	3.848	18.508	0.33
	家庭劳动力总数	家庭劳动力总数/人	3.384	1.116	7	1
	在村时间	去年一年家庭主要劳动力在村庄时间/月	8.537	4.227	12	0
	经营农地面积	家庭经营农地总面积/hm ²	0.36	0.272	4.267	0.067
	耕地细碎化程度	家庭经营农地总面积除以总块数	2.541	1.966	32	0.5
	社会化服务	农业生产过程中获得的社会化服务项目数	3.482	0.645	5	0
文化力	地方依恋	生活在这个村庄让我觉得很开心:1=非常不同意,2=不同意,3=一般,4=同意,5=非常同意	3.798	0.82	5	1
	环保光荣	保护环境是一件光荣的事情:1=是,0=否	0.84	0.367	1	0
	社会监督	环境保护过程是否会受到保洁员的监督:1=是,0=否	0.61	0.488	1	0
	同群效应	其他村民保护/破坏环境的行为对我的影响:1=没有影响,2=影响很小,3=影响一般,4=影响比较大,5=影响非常大	3.264	1.011	5	1
	政府宣传	政府有关环境保护与面源污染治理的宣传教育对我的影响:1=没有影响,2=影响很小,3=影响一般,4=影响比较大,5=影响非常大	3.548	0.993	5	1
	政府惩罚	政府对于破坏环境行为的处罚对我的约束作用:1=没有影响,2=影响很小,3=影响一般,4=影响比较大,5=影响非常大	3.582	1.141	5	1

$$P[y_i > 0 | X_{1i}] = \theta(\alpha X_{1i}) \quad (2)$$

式(1)表示农户不愿意为面源污染治理进行支付,取值为0;式(2)表示农户具有面源污染治理支付意愿,取值不为0。 $\theta()$ 为标准正态分布的累积函数; y_i 为因变量,表示农户的参与意愿; X_{1i} 为自变量,表示分布式认知理论中3种维度的作用力; α 为待估参数; i 表示第*i*个观测样本。

其次,考察第二阶段农户参与治理的意愿支付

水平,模型设置如式(3):

$$E[y_i | y_i > 0, X_{2i}] = \beta X_{2i} + \delta \lambda \left(\frac{\beta X_{2i}}{\delta} \right) \quad (3)$$

式中, $E()$ 为条件期望,表示农户面源污染治理的支付金额; $\lambda()$ 为逆米尔斯比率; X_{2i} 为自变量,表示分布式认知理论中3种维度的作用力; β 为待估参数; δ 为截取正态分布的标准差。基于式(1)~(3),可构建式(4)对数似然函数:

$$\ln Y^* = \sum_{y_i = 0} \left\{ \ln [1 - \theta(\alpha X_{1i})] \right\} + \sum_{y_i > 0} \left\{ \ln \theta(\alpha X_{1i}) - \ln \theta \left(\frac{\beta X_{2i}}{\delta} \right) - \ln \delta + \ln \left[\theta \left(\frac{y_i - \beta X_{2i}}{\delta} \right) \right] \right\} \quad (4)$$

式中, $\ln Y^*$ 为对数似然函数值。利用极大似然法估计式(4),可以得到本文所需要的相关参数。

3 结果与分析

3.1 农户面源污染治理支付意愿与意愿支付水平分布状况

农户对于面源污染治理的意愿支付水平分布如图4所示。从中可知,农户的意愿支付金额有大量零值存在,表明目前农户对于面源污染治理的支付意愿较低,因此研究如何提升面源污染治理支付意愿

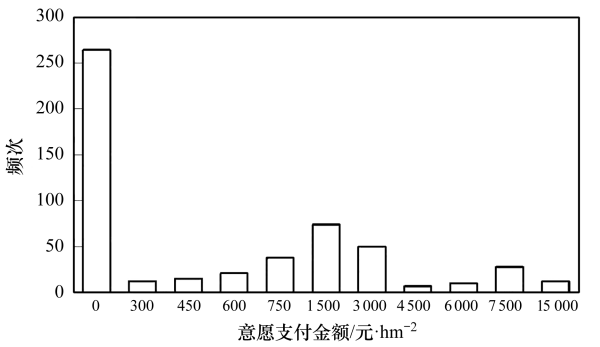


图4 农户意愿支付水平分布
Fig. 4 Distribution of farmers' willingness to pay amount

具有重要的实际意义. 其中,能观测到的具有支付意愿的样本数为 267 个,占样本总数的 50.30%,意愿支付金额均值为 1 469.774 元·hm⁻². 样本分布方面,具有支付意愿的群体中意愿支付金额以 100 元与 200 元为主,占到了 46.44%.

3.2 回归结果

在进行 Double-Hurdle 模型回归前,首先对模型进行多重共线性检验,所有变量的方差膨胀因子(VIF)均小于 2,排除了模型存在多重共线性的可能. 采用 Stata 16.0 程序对面源污染治理支付意愿影响因素进行实证检验,Double-Hurdle 模型回归结果如表 3 所示.

3.2.1 个人力对于农户面源污染治理支付意愿影响作用分析

实证结果与假说 1 相一致,个人力是影响农户支付意愿的重要影响因素,但并不是意愿支付水平的重要影响因素. 实证研究结果与理论部分的预期影响出现了不一致,个人力对于意愿支付水平的影响并不如预期显著,这从侧面印证了在农村集体行动的决策中,个人特征的影响可能被高估,个人的经验与倾向可能改变了个体的内在偏好,但对于认知与决策的影响作用有限^[11-13]. 具体而言,在个人力维度的影响因素中,政治面貌对于支付意愿具有显著的正向影响;中共党员的身份一方面使其能够更多了解环境保护政策,愿意积极响应国家号召;另一方

面,党员农民多为农村精英阶层或与精英阶层联系密切,具有参与集体行动以提高个人声望的动机. 值得注意的是,受教育年限对于支付意愿具有显著的负向影响,这与现有研究结论相悖^[6]. 可能的解释是,学历的提高会增加农户非农就业概率并降低农户对于传统生产方式的依赖,因此会降低其农业面源污染支付意愿. 政策了解程度是个人力维度最重要的影响因素,对于支付意愿与意愿支付水平均具有显著的正向影响,并且是个人力维度中对于意愿支付水平影响最大的影响因素. 这也进一步印证了提高环境知识与环境关心等方面素养对于促进农户参与面源污染治理工作的重要作用^[23,24]. 风险偏好对于意愿支付水平具有显著的正向影响,表明富有冒险精神、愿意尝试新技术的农户会愿意为面源污染治理投入更大成本. 年龄与性别对于农户面源污染治理支付意愿与意愿支付水平的影响并不显著.

3.2.2 地域力对于农户面源污染治理支付意愿影响作用分析

实证结果与假说 2 相一致,地域力是影响农户支付意愿的重要影响因素,但对于意愿支付水平产生的影响很小. 具体而言,在地域力维度的影响因素中,家庭收入对于支付意愿具有显著的促进作用,而对于意愿支付水平的影响并不显著. 其可能的原因在于:一方面,随着家庭非农收入的提高,生产要素的相对价格发生变化,导致农户倾向于选择投资的

表 3 农户面源污染治理支付意愿 Double-Hurdle 模型回归结果¹⁾

Table 3 Regression results of the Double-Hurdle model of farmers' willingness to pay for agricultural non-point source pollution treatment					
维度	变量名	WTP	标准误	WTPA	标准误
个人力	年龄	-0.007	-0.007	-0.005	-0.007
	性别	-0.252	-0.268	-0.117	-0.256
	政治面貌	0.470*	-0.065	-0.323	-0.239
	受教育年限	-0.039**	-0.009	0.010	-0.019
	政策了解	0.131**	-0.048	0.588***	-0.096
	风险偏好	0.044	-0.051	0.095*	-0.050
地域力	家庭收入	0.189**	-0.015	0.045	-0.084
	家庭劳动力总数	-0.022	-0.065	0.050	-0.060
	在村时间	0.025*	-0.006	0.017	-0.015
	经营农地面积	0.015*	-0.002	0.012	-0.012
	耕地细碎化程度	-0.015	-0.045	-0.072*	-0.004
	社会化服务	-0.046	-0.098	-0.027	-0.010
文化力	地方依恋	0.139*	-0.009	0.155*	-0.028
	环保光荣	0.310*	-0.085	0.026	-0.171
	社会监督	0.131	-0.150	0.390***	-0.028
	同群效应	0.167**	-0.029	0.138**	-0.025
	政府宣传	-0.045	-0.066	-0.056	-0.063
	政府惩罚	0.032	-0.060	0.177***	-0.005
_cons		3.383***	-1.218	-2.991***	-1.071
对数似然值			-898.019		
卡方值			86.10***		

1)***、**和*分别表示在 1%、5% 和 10% 的水平上显著;N=531

方式进行要素替代;但另一方面,非农收入提高给家庭收入水平的提升效果有限,农户在进行成本收益的权衡过后意愿支付水平并没有显著提升。劳动力在村时间对于支付意愿具有显著的正向影响,印证了农户在村时间的增加会增加其对于环境状况的了解程度与环境改善的利益感知^[28,30]。经营农地面积对于支付意愿具有显著的正向影响,表明经营农地面积的增加使得家庭农业收入占比增加,使得农户更为关注生态环境与生产条件,因此具有更高的支付意愿。值得注意的是,耕地细碎化程度是地域力维度对于意愿支付水平唯一通过显著性检验的影响因素,证实了耕地细碎化程度高不利于面源污染治理工作的开展,抑制了农户意愿支付水平的提升。这也表明人地交互过程对于个体认知的直接影响作用有限,难以对意愿支付水平产生影响。家庭劳动力总数与社会化服务对于农户面源污染治理支付意愿的影响并不显著。

3.2.3 文化力对于农户面源污染治理支付意愿影响作用分析

实证结果与假说3相一致,文化力对于支付意愿与意愿支付水平均具有显著的影响,并且是意愿支付水平的主要影响因素。实证结果表明文化力对于面源污染治理这一分布式认知活动具有比预期更强的影响作用,也印证了制度规范的塑造与群体内部的相互学习模仿是当前农村集体行动的基本逻辑^[32]。具体而言,在文化力维度的影响因素中,地方依恋对于支付意愿与意愿支付水平均具有显著的正向影响。表明强烈的地方依恋可以激发个体对于地方的情感表达,使得个体表达出更高的环保意愿并付出更高的环保成本。环保光荣对于支付意愿具有显著的影响,并且是文化力维度中对于支付意愿影响最大的影响因素。表明了保护环境观念的树立对于农户参与面源污染治理具有显著的促进作用。社会监督对于提高意愿支付水平具有显著影响,并且是文化力维度中对于意愿支付水平影响最大的影响因素,其可能的解释在于:一方面,农户由于受到监督会减少破坏环境的短视行为;另一方面,监督机制的建立有助于营造较为严格的环境规制,进而提升农户的意愿支付水平以支持政府的环境保护工作。同群效应对于支付意愿与意愿支付水平均具有显著的正向影响,表明了集体行动中的“羊群效应”十分明显^[35],在农村集体内部农户个体都会倾向于模仿他人行动,因此保护环境集体信念的塑造十分重要。政府惩罚对于意愿支付水平具有显著的正向影响,而政府宣传的影响不显著,表明比起宣传,惩罚可能更有效率,且与物质金钱相关的惩

罚会使得农户倾向于提高支付水平,由政府统一组织面源污染治理工作,降低自身破坏环境需要承担的代价。

3.3 面源污染治理经济价值测算

采用分布式认知理论探究影响农户面源污染治理支付意愿的关键因素,是为了准确测算农户面源污染治理意愿支付水平,并进一步考察农业面源污染治理的经济价值。本文采用 Double-Hurdle 模型中的期望计算方法测算陕西省农户对于农业面源污染治理的意愿支付水平的期望值:

$$E[y_i | y_i > 0, X_{2i}] = \beta X_{2i} + \delta \lambda \left(\frac{\beta X_{2i}}{\delta} \right) = 1\,923.45 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$$

依据《2020 年陕西省统计年鉴》数据,2020 年陕西省常用耕地面积为 301.052 万 hm^2 ,结合每公顷耕地农户面源污染治理的意愿支付水平期望值可以测算出,2020 年陕西省面源污染治理经济价值总额约为 57.91 亿元。

3.4 不同收入水平农户分布式认知的异质性影响

意愿支付水平需要农户使用家庭物质资本进行支付,因此会受到家庭收入水平的影响^[22]。一方面,家庭收入水平较低会对面源污染治理参与意愿产生明显抑制作用;另一方面,有支付意愿的农户受到家庭收入水平的限制导致支付意愿无法转变为意愿支付水平的提升,调研过程中了解到的情况也可以基本证实上述推测。基准回归结果初步验证了收入水平对于面源污染治理参与意愿的促进作用,并且意愿支付水平会受到家庭收入水平的影响。为进一步验证分布式认知理论对于农户行为在不同群体间的异质性作用,在基准回归的基础上,本文将样本按照家庭收入水平由低到高均分为低、中、高这 3 组,分组回归进行收入水平的异质性检验,异质性分析结果如表 4 所示。

回归结果显示,除了基准回归部分涉及到的各维度影响因素外,各维度的部分影响因素对于不同收入群体产生了异质性影响。个人力维度的影响因素中:年龄对于低、高收入群体农户的支付意愿与意愿支付水平均具有显著负向影响,表明年龄增加导致农户抵御风险能力降低,抑制了面源污染治理的参与意愿;受教育年限对于低收入群体的支付意愿具有显著正向影响,而对于高收入群体的支付意愿与意愿支付水平均有显著的负向影响,这为基准回归的结果提供了一种解释:个人力维度中受教育年限影响不显著的原因是由于不同收入群体的作用方向存在差异导致的。地域力维度的影响因素中:中高收入的家庭劳动力数量的增加对于面源污染治理支付意愿与意愿支付水平均具有显著影响,印证了较

表 4 农户面源污染治理支付意愿异质性分析结果¹⁾
Table 4 Results of heterogeneity analysis of farmers' willingness to pay for agricultural non-point source pollution treatment

维度	变量名	低收入组		中收入组		高收入组	
		WTP	WTPA	WTP	WTPA	WTP	WTPA
个人力	年龄	-0.010* (-0.006)	-0.018* (-0.009)	0.008 (-0.014)	0.009 (-0.023)	-0.013* (-0.004)	-0.029** (-0.003)
	性别	0.435 (-0.302)	0.474* (-0.171)	-0.443 (-0.589)	-0.571 (-0.498)	-0.563 (-0.495)	-1.473 (-1.041)
	政治面貌	0.018* (-0.008)	0.517 (-0.695)	-0.081 (-0.621)	0.000 (-0.978)	0.652*** (-0.084)	0.867** (-0.106)
	受教育年限	0.027* (-0.006)	0.029 (-0.049)	0.013 (-0.031)	0.018 (-0.050)	-0.005** (-0.000)	-0.026** (-0.004)
	政策了解	0.728*** (-0.013)	0.907 (-0.223)	0.755*** (-0.128)	1.050*** (-0.147)	0.411*** (-0.159)	0.671*** (-0.173)
	风险偏好	0.191 (-0.097)	0.344 (-0.161)	0.215*** (-0.014)	0.337*** (-0.026)	0.086* (-0.014)	-0.097 (-0.192)
	家庭劳动力总数	0.015 (-0.099)	0.067 (-0.163)	0.108* (-0.022)	0.214* (-0.087)	0.061* (-0.017)	0.145* (-0.039)
地域力	在村时间	0.029* (-0.007)	0.034 (-0.045)	0.026* (-0.006)	0.059* (-0.018)	0.045 (-0.027)	0.074 (-0.048)
	经营农地面积	0.028* (-0.009)	0.04 (-0.075)	0.004 (-0.043)	0.001 (-0.070)	-0.043* (-0.016)	-0.107** (-0.029)
	耕地细碎化程度	-0.233*** (-0.025)	-0.358*** (-0.037)	-0.001 (-0.096)	-0.020 (-0.149)	0.018 (-0.086)	0.071 (-0.164)
	社会化服务	0.188* (-0.007)	0.330* (-0.088)	-0.017 (-0.187)	-0.168 (-0.273)	-0.210 (-0.195)	-0.226 (-0.347)
文化力	地方依恋	0.337** (-0.059)	0.336 (-0.240)	0.063* (-0.018)	0.117* (-0.022)	0.231** (-0.048)	0.321** (-0.071)
	环保光荣	0.276* (-0.042)	0.773 (-0.698)	0.469** (-0.088)	0.716* (-0.024)	0.154 (-0.254)	0.496* (-0.056)
	受到监督	0.585*** (-0.046)	1.074*** (-0.006)	0.563*** (-0.025)	0.749*** (-0.071)	0.184*** (-0.005)	0.352* (-0.029)
	同群效应	0.269* (-0.021)	0.439 (-0.186)	0.089* (-0.013)	0.073 (-0.197)	0.148** (-0.019)	0.351*** (-0.005)
	政府宣传	0.017 (-0.138)	-0.071 (-0.225)	-0.014 (-0.108)	-0.020 (-0.183)	0.081* (-0.010)	0.209* (-0.027)
	政府惩罚	0.234*** (-0.009)	0.392* (-0.053)	0.167*** (-0.006)	0.292*** (-0.058)	0.248*** (-0.011)	0.395*** (-0.002)
	_cons	-5.058*** (-0.056)	-4.779*** (-0.009)	-2.701*** (-0.120)	-1.763* (-0.245)	-1.139* (-0.130)	1.238 (-0.696)
卡方值		50.40***		46.73***		32.46***	
对数似然值		-95.92		-97.59		-106.14	

1)***、**和*分别表示在 1%、5% 和 10% 的水平上显著;括号内数值为稳健标准误;N=177

好的人力资本与物质资本会促进农户参与面源污染治理;经营农地面积对于低收入群体支付意愿具有促进作用,而对于高收入群体的支付意愿与意愿支付水平具有负向影响,可能的原因在于高收入群体的非农收入增加,而其从事农业生产的时间精力有限,经营农地面积的增大会增加粗放式经营的可能性;耕地细碎化程度对于支付意愿与意愿支付水平的负向影响在低收入群体中表现最为明显;低收入群体获得的社会化服务数量增加也会对其支付意愿

与意愿支付水平产生促进作用.文化力维度的影响因素与基准回归结果基本一致,不再赘述.

值得注意的是,虽然个人力与文化力维度的影响因素在低收入群体中对于支付意愿具有较为显著的影响,但却难以促成意愿支付水平的提升.由此可以得到的启发是,对于低收入群体,分布式认知中的个人力与文化力对于其支付意愿具有显著影响,但由于经济条件的限制,结果可能还是由于“有心无力”导致其支付意愿未能转变为意愿支付水平的提

升,掣肘了面源污染的有效治理。

4 结论

(1)具有面源污染治理支付意愿的农户数量为267,占样本总数的50.30%,意愿支付水平平均值为1469.774元·hm⁻²;依据调研样本意愿支付水平期望值可以测算出,2020年陕西省面源污染治理经济价值总额约为57.91亿元。

(2)农户面源污染治理支付意愿会受到个人力、地域力和文化力的综合影响,各个维度作用力影响相差无几;农户面源污染治理的意愿支付水平主要会受到文化力因素的影响,个人力与地域力产生的影响十分有限。

(3)按照收入水平进行分组回归的结果表明,个人力与文化力维度的影响因素在低收入群体中对于支付意愿具有较为显著的影响,但难以促成意愿支付水平的提升。

(4)由此获得的政策启示有两点:首先农村的环境治理问题除了宏观层面政府给予的政策扶持与资金支持外,在基层实施过程中更应注重环保知识与环保政策的宣传,并建立起完善的监督机制,促进农户保护环境观念的树立以充分发挥农户参与面源污染治理的主观能动性。其次,对于不同收入群体的农户,提高其支付意愿应采取不同措施:对于中高收入群体应注重环境素养的提升,环保观念的树立十分重要;对于低收入群体而言,经济约束掣肘了支付意愿顺利转化为意愿支付水平的提升,因此对于低收入农户应提高补贴力度来解决支付意愿难以转换为意愿支付水平提升的问题。

(5)最后,值得说明的是,与支付意愿十分相近的受偿意愿(WTA与WTP)同样是用来衡量面源污染治理参与意愿的重要指标,现有研究表明,二者具有明显的差异性,分布式认知理论对于解释二者差值具有良好的解释力,后续研究可以利用分布式认知理论深入剖析造成不同支付意愿与受偿意愿差异产生的原因。

参考文献:

- [1] 饶静,许翔宇,纪晓婷.我国农业面源污染现状、发生机制和对策研究[J].农业经济问题,2011,32(8):81-87.
- [2] 闵继胜,孔祥智.我国农业面源污染问题的研究进展[J].华中农业大学学报(社会科学版),2016,(2):59-66.
Min J S, Kong X Z. Research development of agricultural non-point source pollution in China [J]. Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition), 2016, (2): 59-66.
- [3] 葛小君,黄斌,袁再健,等.近20年来广东省农业面源污染负荷时空变化与来源分析[J].环境科学,2022,43(6):3118-3127.
Ge X J, Huang B, Yuan Z J, et al. Temporal and spatial variation

characteristics and source analysis of agricultural non-point source pollution load in Guangdong during the past 20 years [J]. Environmental Science, 2022, 43(6): 3118-3127.

- [4] 唐学玉,张海鹏,李世平.农业面源污染防治的经济价值——基于安全农产品生产户视角的支付意愿分析[J].中国农村经济,2012,(3):53-67.
- [5] Jiang Y A, Guan D J, He X J, et al. Quantification of the coupling relationship between ecological compensation and ecosystem services in the Yangtze River Economic Belt, China [J]. Land Use Policy, 2022, 114, doi: 10.1016/j.landusepol.2022.105995.
- [6] 何可,张俊飏.农业废弃物资源化的生态价值——基于新生代农民与上一代农民支付意愿的比较分析[J].中国农村经济,2014,(5):62-73.
- [7] 李晓平,谢先雄,赵敏娟.资本禀赋对农户耕地面源污染治理受偿意愿的影响分析[J].中国人口·资源与环境,2018,28(7):93-101.
Li X P, Xie X X, Zhao M J. Analysis about the influence of capital on the willingness to accept for controlling the nonpoint pollution of cultivated land [J]. China Population, Resources and Environment, 2018, 28(7): 93-101.
- [8] 黄炎忠,罗小锋,李容容,等.农户认知、外部环境与绿色农业生产意愿——基于湖北省632个农户调研数据[J].长江流域资源与环境,2018,27(3):680-687.
Huang Y Z, Luo X F, Li R R, et al. Farmer cognition, external environment and willingness of green agriculture production——based on the survey data of 632 farmers in Hubei province [J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2018, 27(3): 680-687.
- [9] Jensen A, Secchi D, Jensen T W. A distributed framework for the study of organizational cognition in meetings [J]. Frontiers in Psychology, 2022, 13, doi: 10.3389/fpsyg.2022.769007.
- [10] Sandberg J, Tsoukas H. Making sense of the sensemaking perspective: its constituents, limitations, and opportunities for further development [J]. Journal of Organizational Behavior, 2015, 36(S1): S6-S32.
- [11] 任立,吴萌,甘臣林,等.城市近郊区农户土地投入风险认知及影响因素研究——基于分布式认知理论的微观调查实证[J].中国土地科学,2019,33(9):66-73.
Ren L, Wu M, Gan C L, et al. Influencing factors of farmers' risk perception on land investment in the suburbs: an empirical research based on DCT [J]. China Land Science, 2019, 33(9): 66-73.
- [12] 吴萌,甘臣林,任立,等.分布式认知理论框架下农户土地转出意愿影响因素研究——基于SEM模型的武汉城市圈典型地区实证分析[J].中国人口·资源与环境,2016,26(9):62-71.
Wu M, Gan C L, Ren L, et al. Analysis on influencing factors of farming households' willingness to land conversion under the distributed cognition theory: an empirical evaluation of Wuhan Urban circle by SEM [J]. China Population, Resources and Environment, 2016, 26(9): 62-71.
- [13] 刘洪彬,吴梦瑶,马贤磊,等.基于分布式认知理论的农户保护性耕作技术采纳行为及其影响因素研究[J].中国土地科学,2021,35(10):75-84.
Liu H B, Wu M Y, Ma X L, et al. Research on influencing factors of farmers' adoption behavior of conservation tillage technology based on distributed cognition theory [J]. China Land Science, 2021, 35(10): 75-84.
- [14] Furniss D, Garfield S, Husson F, et al. Distributed cognition: understanding complex sociotechnical informatics [J]. Studies in Health Technology and Informatics, 2019, 263: 75-86.
- [15] Moore J L, Rocklin T R. The distribution of distributed cognition:

- multiple interpretations and uses [J]. *Educational Psychology Review*, 1998, **10**(1): 97-113.
- [16] 刘俊生, 余胜泉. 分布式认知研究述评[J]. *远程教育杂志*, 2012, **30**(1): 92-97.
Liu J S, Yu S Q. The review of distributed cognition research[J]. *Journal of Distance Education*, 2012, **30**(1): 92-97.
- [17] 韩正彪. 基于分布式认知的文献数据库用户心智模型演进驱动因素研究[J]. *情报学报*, 2017, **36**(1): 79-88.
Han Z B. The driving factors for the evolution of users' mental model of academic database based on distributed cognition [J]. *Journal of the China Society for Scientific and Technical Information*, 2017, **36**(1): 79-88.
- [18] 周国梅, 傅小兰. 分布式认知——一种新的认知观点[J]. *心理科学进展*, 2002, **10**(2): 147-153.
Zhou G M, Fu X L. Distributed cognition: a new cognition perspective [J]. *Advances in Psychological Science*, 2002, **10**(2): 147-153.
- [19] Yadav R, Pathak G S. Determinants of consumers' green purchase behavior in a developing nation: applying and extending the theory of planned behavior [J]. *Ecological Economics*, 2017, **134**: 114-122.
- [20] Dreier O. *Psychotherapy in everyday life* [M]. New York: Cambridge University Press, 2009.
- [21] Salomon G. *Distributed cognitions: psychological and educational considerations* [M]. New York: Cambridge University Press, 1993.
- [22] Shao S, Tian Z H, Fan M T. Do the rich have stronger willingness to pay for environmental protection? New evidence from a survey in China[J]. *World Development*, 2018, **105**: 83-94.
- [23] 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.
- [24] 石志恒, 晋荣荣, 慕宏杰, 等. 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, *et al.* 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.
- [25] Ito K, Zhang S. Willingness to pay for clean air: evidence from air purifier markets in China[J]. *Journal of Political Economy*, 2020, **128**(5): 1627-1672.
- [26] 张郁, 江易华. 环境规制政策情境下环境风险感知对养殖户环境行为影响——基于湖北省280户规模养殖户的调查[J]. *农业技术经济*, 2016, (11): 76-86.
- [27] Sun C W, Yuan X, Yao X. Social acceptance towards the air pollution in China: evidence from public's willingness to pay for smog mitigation[J]. *Energy Policy*, 2016, **92**: 313-324.
- [28] 郭晨浩, 李林霏, 夏显力. 劳动力流动、地方感与农户参与人居环境整治行为[J]. *人文地理*, 2022, **37**(1): 81-89, 115.
Guo C H, Li L F, Xia X L. Labor mobility, sense of place and farmers' participation in human settlement environment improvement behavior[J]. *Human Geography*, 2022, **37**(1): 81-89, 115.
- [29] 朱庆莹, 陈银蓉, 胡伟艳, 等. 社会资本、耕地价值认知与农户耕地保护支付意愿——基于一个有调节的中介效应模型的实证[J]. *中国人口·资源与环境*, 2019, **29**(11): 120-131.
Zhu Q Y, Chen Y R, Hu W Y, *et al.* A study on the relationship between social capital, cultivated land value cognition and farmers' willingness to pay for cultivated land protection: an empirical analysis based on a moderated mediator model [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2019, **29**(11): 120-131.
- [30] 唐林, 罗小锋, 余威震. 外出务工经历、制度约束与农户环境治理支付意愿[J]. *南京农业大学学报(社会科学版)*, 2021, **21**(1): 121-132.
Tang L, Luo X F, Yu W Z. Migrant work experience, institutional constraints and farmers' willingness to pay for environmental governance [J]. *Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2021, **21**(1): 121-132.
- [31] 李芬妮, 张俊飏. “面子”还是“里子”: 声誉激励、经济激励对外出务工农户参与村庄环境治理的影响[J]. *农村经济*, 2021, (12): 90-98.
- [32] 唐林, 罗小锋, 张俊飏. 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, (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, (2): 18-33.
- [33] 王学婷, 张俊飏, 童庆蒙. 地方依恋有助于提高农户村庄环境治理参与意愿吗? ——基于湖北省调查数据的分析[J]. *中国人口·资源与环境*, 2020, **30**(4): 136-148.
Wang X T, Zhang J B, Tong Q M. Does place attachment help to enhance farmers' willingness to participate in rural environmental governance? —based on the survey data of Hubei province [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2020, **30**(4): 136-148.
- [34] Cragg J G. Some statistical models for limited dependent variables with application to the demand for durable goods [J]. *Econometrica*, 1971, **39**(5): 829-844.
- [35] 马文成. 基于羊群效应的文化认同与农业经营优化研究[J]. *商业研究*, 2014, (1): 158-165.

CONTENTS

Impacts of Anthropogenic Emission Reduction on Urban Atmospheric Oxidizing Capacity During the COVID-19 Lockdown	ZHU Jian-lan, QIN Mo-mei, ZHU Yan-hong, <i>et al.</i> (617)
Transport and Potential Sources Regions of Double High Pollution in Nanjing by Different Synoptic Situations	QIN Yang, HU Jian-lin, KONG Hai-jiang (626)
Differences of Three Methods in Determining Ozone Sensitivity in Nanjing	CHEN Gan-yu, LI Xun, LI Lin, <i>et al.</i> (635)
Characteristics of Ozone Concentration in Shanghai and Its Associated Atmospheric Circulation Background During Summer Half-years from 2006 to 2021	ZHENG Qing-feng, LIANG Ping, DUAN Yu-sen, <i>et al.</i> (645)
Distribution Characteristics of Near Surface Ozone Volume Fraction in Shanxi Province Based on Atmospheric Composition Observation Network	LI Ying, WANG Shu-min, PEI Kun-ning, <i>et al.</i> (655)
Photochemical Mechanism and Control Strategy Optimization for Summertime Ozone Pollution in Yining City	WANG Wen-ting, GU Chao, LI Li-ming, <i>et al.</i> (668)
Characteristics, Sources, and Ozone-sensitive Species of VOCs in Four Seasons in Yuncheng	YIN Shi-jie, LIU Xin-gang, LIU Ya-fei, <i>et al.</i> (678)
Pollution Characteristics, Source Analysis, and Activity Analysis of Atmospheric VOCs During Winter and Summer Pollution in Zhengzhou	LAI Meng-jie, ZHANG Dong, YU Shi-jie, <i>et al.</i> (689)
Pollution Characteristics, Sources, and Secondary Generation of Organic Acids in PM _{2.5} in Zhengzhou	LI Zi-han, DONG Zhe, SHANG Lu-qi, <i>et al.</i> (700)
Nonlinear Variations in PM _{2.5} Concentration in the Three Major Urban Agglomerations in China	WU Shu-qi, GU Yang-yang, ZHANG Tian-yue, <i>et al.</i> (709)
Medium and Long-term Carbon Emission Projections and Emission Reduction Potential Analysis of the Lingang Special Area Based on the LEAP Model	WU Qiong, MA Hao, REN Hong-bo, <i>et al.</i> (721)
Dynamic Analysis on Carbon Metabolism of the Northern Region of China Under the Background of Carbon Emission Trading Policy	ZHENG Hong-mei, SHEN Fang, XU Guang-yao, <i>et al.</i> (732)
Carbon Reduction Analysis of Life Cycle Prediction Assessment of Hydrogen Fuel Cell Vehicles: Considering Regional Features and Vehicle Type Differences	MA Jing, CAI Xu, ZHANG Chun-mei, <i>et al.</i> (744)
Nitrate Pollution Characteristics and Its Quantitative Source Identification of Major River Systems in China	WEI Ying-huai, HU Min-peng, CHEN Ding-jiang (755)
Effects of Land Use Structure and Spatial Pattern at Different Temporal and Spatial Scales on Water Quality in Suzhou Creek	TAN Juan, XIONG Li-jun, WANG Qing, <i>et al.</i> (768)
Spatial-temporal Variation in Water Quality of Rain-source Rivers in Shenzhen from 2015 to 2021 and Its Response to Rainfall	WEI Bi-ying, CHENG Jian-mei, SU Xiao-yu, <i>et al.</i> (780)
Chemical Characteristics of Shallow Groundwater in the Yellow River Diversion Area of Henan Province and Identification of Main Control Pollution Sources	WANG Shuai, REN Yu, GUO Hong, <i>et al.</i> (792)
Chemical Characteristics and Genetic Analysis of Karst Groundwater in the Beijing Xishan Area	GUO Gao-xuan, DAI Yin-dong, XU Liang, <i>et al.</i> (802)
Hydrochemical Characteristics and Its Origin of Surface Water and Groundwater in Dianbu River Basin	ZHENG Tao, QIN Xian-yan, WU Jian-xiong (813)
Hydrochemical Characteristics and Genesis Mechanism of Groundwater in the Dry Period in the Zhangjiakou Area	JIN Ai-fang, YIN Xiu-lan, LI Chang-qing, <i>et al.</i> (826)
Distribution of Typical Resistant Bacteria and Resistance Genes in Source Water of the Middle and Lower Reaches of the Yellow River	MIN Wei, GAO Ming-chang, SUN Shao-fang, <i>et al.</i> (837)
Contamination Characteristics, Detection Methods, and Control Methods of Antibiotic Resistance in Pharmaceutical Wastewater	PENG An-ping, GAO Hu, ZHANG Xin-bo (844)
Effect of Water Components on Aggregation and Sedimentation of Polystyrene Nano-plastics	TANG Duan-yang, ZHENG Wen-li, CHEN Guan-tong-yi, <i>et al.</i> (854)
Lead Removal from Water by Calcium-containing Biochar with Saturated Phosphate	LIU Tian, LÜ Si-lu, DU Xing-guo, <i>et al.</i> (862)
Preparation of Chitosan-modified Biochar and Its Adsorption Mechanism for Cd ²⁺ in Aqueous Solution	JIANG Ling, AN Jing-yue, YUE Xiao-qiong, <i>et al.</i> (873)
Efficacy and Mechanism of Tetracycline Adsorption by Boron-doped Mesoporous Carbon	ZOU Zhen, XU Lu, QIAO Wei, <i>et al.</i> (885)
Adsorption Properties of Magnetic Phosphorous Camellia Oleifera Shells Biochar to Sulfamethoxazole in Water	HAN Shuai-peng, TANG Li-wen, LIU Qin, <i>et al.</i> (898)
High Resolution Emission Inventory of Greenhouse Gas and Its Characteristics in Guangdong, China	LU Qing, TANG Ming-shuang, LIAO Tong, <i>et al.</i> (909)
Ecosystem CO ₂ Exchange and Its Environmental Regulation of a Restored Wetland in the Liaohe River Estuary	LIU Si-qi, CHEN Hong, XING Qing-hui, <i>et al.</i> (920)
Effects of Biochar Application Two Years Later on N ₂ O and CH ₄ Emissions from Rice-Vegetable Rotation in a Tropical Region of China	HU Yu-jie, TANG Rui-jie, HU Tian-yi, <i>et al.</i> (929)
Research and Application Progress of Biochar in Amelioration of Saline-Alkali Soil	WEI Ying, JIAO Le, ZHANG Peng, <i>et al.</i> (940)
Effect of No-tillage on Soil Aggregates in Farmland: A Meta Analysis	XU Yi-ping, RAO Yue-yue, MENG Yan, <i>et al.</i> (952)
Spatio-temporal Evolution and Multi-scenario Simulation of Carbon Storage in Karst Regions of Central Guizhou Province: Taking Puding County as An Example	LI Yue, LUO Hong-fen (961)
Effects of Different Modifiers on Aggregates and Organic Carbon in Acidic Purple Soil	LI Yue, XU Man, XIE Yong-hong, <i>et al.</i> (974)
Effect of Ca Modified Biochar on the Chemical Speciation of Soil Phosphorus and Its Stabilization Mechanism	ZHANG Chao, ZHAI Fu-jie, SHAN Bao-qing (983)
Plant Diversity Changes and Its Driving Factors of Abandoned Land at Different Restoration Stages in the Middle of the Qinling Mountains	YAN Cheng-long, XUE Yue, WANG Yi-fei, <i>et al.</i> (992)
Contamination Characteristics and Ecological Risk of Antibiotics in Contaminated Sites of Typical Pharmaceutical Factories in China	YANG Jiong-bin, HUANG Zheng, ZHAO Jian-liang, <i>et al.</i> (1004)
Pollution Characteristics and Risk Assessment of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Soils of Guangzhou	ZOU Zi-hang, CHEN Lian, ZHANG Pei-zhen, <i>et al.</i> (1015)
Quantifying the Contribution of Soil Heavy Metals to Ecological and Health Risk Sources	PAN Yong-xing, CHEN Meng, WANG Xiao-tong (1026)
Potential Ecological Risk Characteristics and Source Apportionment of Heavy Metals in Farmland Soils around Typical Factories in Hunan Province Based on Monte-Carlo Simulation	LUO Hao-jie, PAN Jun, CHEN Xiao-xia, <i>et al.</i> (1038)
Health Risk Assessment for an Arsenic-contaminated Site Based on Monte Carlo Simulation and Parameters Optimization	YUAN Bei, LIU Hu-peng, DU Ping, <i>et al.</i> (1049)
Pollution Source Apportionment of Heavy Metals in Cultivated Soil Around a Red Mud Yard Based on APCS-MLR and PMF Models	SHEN Zhi-jie, LI Jie-qin, LI Cai-xia, <i>et al.</i> (1058)
Characteristics and Mechanism of Cd Release and Transport in Soil Contaminated with PE-Cd	WANG Di, XU Shao-hui, SHAO Ming-yan, <i>et al.</i> (1069)
Characterization of Reductive Dechlorination of Chlorinated Ethylenes by Anaerobic Consortium	LI Wei, LIU Gui-ping, LIU Jun, <i>et al.</i> (1080)
Analysis of Heavy Metal Pollution Evaluation and Correlation of Farmland Soil and Vegetables in Zhaotong City	ZHANG Hao, DONG Chun-yu, YANG Hai-chan, <i>et al.</i> (1090)
Safe Utilization Effect of Passivator on Mild to Moderate Cadmium Contaminated Farmland	WANG Xiao-jing, ZHANG Dong-ming, CAO Yang, <i>et al.</i> (1098)
Simultaneous Immobilization of Cadmium and Arsenic in Paddy Soils with Novel Fe-Mn Combined Graphene Oxide	YUAN Jing, WU Ji-zi, LIAN Bin, <i>et al.</i> (1107)
Effects of the Application of Irrigation Water Containing Zn at the Key Growth Period on the Uptake and Transport of Cd in Rice	ZHOU Xia, HU Yu-dan, ZHOU Hang, <i>et al.</i> (1118)
Effects of Exogenous Zinc on Growth and Root Architecture Classification of Maize Seedlings Under Cadmium Stress	ZHANG Hui-hong, WEI Chang, LIU Hai-tao, <i>et al.</i> (1128)
Mitigative Effect of Rare Earth Element Cerium on the Growth of Zinc-stressed Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) Seedlings	ZHANG Jing-jing, XU Zheng-yang, JIAO Qiu-juan, <i>et al.</i> (1141)
Two-stage Inhibition Effects of <i>Burkholderia</i> sp. Y4 Application on Cadmium Uptake and Transport in Wheat	GUO Jia-jia, WANG Chang-rong, LIU Zhong-qi, <i>et al.</i> (1150)
Effects of Combined Stress of High Density Polyethylene Microplastics and Chlorimuron-ethyl on Soybean Growth and Rhizosphere Bacterial Community	HU Xiao-yue, HUA Zi-wei, YAO Lun-guang, <i>et al.</i> (1161)
Human Accumulation and Toxic Effects of Microplastics: A Critical Review	BAO Ya-bo, WANG Cheng-chen, PENG Wu-guang, <i>et al.</i> (1173)
Overview of the Application of Machine Learning for Identification and Environmental Risk Assessment of Microplastics	BAI Run-hao, FAN Rui-qi, LIU Qi, <i>et al.</i> (1185)
Research Process on the Combined Pollution of Microplastics and Typical Pollutants in Agricultural Soils	HOU Yu-qing, LI Bing, WANG Jin-hua, <i>et al.</i> (1196)
Research Progress in Electrochemical Detection and Removal of Micro/Nano Plastics in Water	ZHENG Wei-kang, LIU Zhen-zhong, XIANG Xiao-fang (1210)
Factors Influencing Willingness of Farmers to Pay for Agricultural Non-point Source Pollution Control Based on Distributed Cognitive Theory	GUO Chen-hao, LI Lin-fei, XIA Xian-li (1222)