农业资源与环境学报 CSCD核心期刊 中文核心期刊 中国科技核心期刊
JOURNAL OF AGRICULTURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT
欢迎投稿 http://www.aed.org.cn

**无形的约束?社会资本对农膜回收的影响研究**

钱龙, 寇双慧, 李福夺

引用本文:
钱龙, 寇双慧, 李福夺. 无形的约束?社会资本对农膜回收的影响研究[J]. 农业资源与环境学报, 2025, 42(6): 1551-1562.

在线阅读 View online: https://doi.org/10.13254/j.jare.2025.0588

---

农业资源与环境学报 2025, 42(6): 1551-1562 *Journal of Agricultural Resources and Environment*

钱龙, 寇双慧, 李福夺. 无形的约束?社会资本对农膜回收的影响研究[J]. 农业资源与环境学报, 2025, 42(6): 1551-1562.
QIAN L, KOU S H, LI F D. Invisible constraints? The impact of social capital on the recycling of plastic film for agriculture[J]. *Journal of Agricultural Resources and Environment*, 2025, 42(6): 1551-1562.

开放科学 OSID

# 无形的约束?社会资本对农膜回收的影响研究

钱龙[1], 寇双慧[1], 李福夺[2*]

(1.南京财经大学粮食和物资学院, 南京 210023; 2.北方干旱半干旱耕地高效利用全国重点实验室/中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081)

**摘　要:** 社会资本是影响农户亲环境行为的一个关键因素,本研究基于中国土地经济调查(CLES)2020—2022三年非平衡面板数据,探究了社会资本对农户农膜回收行为的影响及作用机制。研究发现:社会资本会显著促进农户回收农膜。更换解释变量、调整样本、考虑村庄聚类效应和内生性问题后,上述结果依然稳健,表明社会资本这一"无形的约束"有助于减少农膜残留。机制检验决策者表明,社会资本会通过提高农户环境意识和生态认知水平来促进农膜回收。异质性分析发现,对家庭决策者为男性、中青年农户、兼业农户和经营规模小的农户来说,社会资本能更有效地促进农膜回收。据此,提出发挥社会资本的积极作用,加快提升农户环境意识和生态认知水平,并根据农户实际需求精准施策的对策建议。

**关键词:** 社会资本;农膜回收;环境意识;生态认知

**中图分类号:** X53;X172　　**文献标志码:** A　　**文章编号:** 2095-6819(2025)06-1551-12　　**doi:** 10.13254/j.jare.2025.0588

## Invisible constraints? The impact of social capital on the recycling of plastic film for agriculture

QIAN Long[1], KOU Shuanghui[1], LI Fuduo[2*]

(1. Institute of Food and Strategic Reserves, Nanjing University of Finance and Economics, Nanjing 210023, China; 2. State Key Laboratory of Efficient Utilization of Arable Land in China / Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

**Abstract:** Social capital is a key factor influencing farmers' pro-environmental behaviors. This study explored the impact and mechanism of social capital on farmers' agricultural film recycling behavior based on the non-equilibrium panel data of China Land Economy Survey (CLES) from 2020 to 2022. Research has found that: social capital significantly promoted the recycling of agricultural film by farmers. After changing explanatory variables, adjusting samples, considering village clustering effects and endogenous problems, the above findings remained robust, indicating that the intangible constraint of social capital helped to reduce the residue of agricultural film. Mechanism testing showed that social capital could promote agricultural film recycling by improving the environmental awareness and ecological awareness of farmers. Heterogeneity analysis found that for households with male decision-makers, middle-aged and young farmers, part-time farmers, and small-scale farmers, social capital could more effectively promote agricultural film recycling. Based on this, this paper proposes to leverage the positive power of social capital, accelerate the improvement of environmental awareness and ecological awareness among farmers, and provides precise policy recommendations based on their actual needs.

**Keywords:** social capital; agricultural film recycling; environmental awareness; ecological cognition

**收稿日期:** 2025-06-18　　**录用日期:** 2025-09-18

**作者简介:** 钱龙(1988—),男,安徽枞阳人,博士,教授,研究方向为粮食经济和环境经济。E-mail:qianlongy101@126.com

***通信作者:** 李福夺　E-mail:lifuduo@caas.cn

**基金项目:** 国家自然科学基金面上项目(72273061);国家自然科学基金青年项目(72303223);中国农业科学院科技创新重大任务项目(CAAS-ZDRW202419);中国农业科学院青年创新专项(Y2025QC10);北方干旱半干旱耕地高效利用全国重点实验室2025年开放课题项目(EUAL-2025-09)

**Project supported:** National Natural Science Foundation General Program (72273061); National Natural Science Foundation Youth Science Fund Project (72303223); Agricultural Science and Technology Innovation Program of Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS-ZDRW202419); Youth Innovation Program of Chinese Academy of Agricultural Sciences (Y2025QC10); Open Project of State Key Laboratory of Efficient Utilization of Arable Land in China, Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences (EUAL-2025-09)

农膜覆盖技术能够抑制杂草生长、改善土壤水热条件，缩短农作物生长周期[1]，具有显著的增产增收效益。自20世纪70年代引入农膜覆盖技术以来，我国农膜覆盖作物范围和使用区域不断扩大，农膜使用量快速增长[2]。2024年《中国农村统计年鉴》显示，2023年全国农用塑料薄膜使用量达到241.6万t，地膜覆盖面积达到17 764.1万$hm^2$，约占当年农作物总播种面积的13.8%。农膜的应用与推广对保障农产品供给和增加农民收入发挥了重要作用。然而，其残留问题也日益突出[3-4]。大量残膜会破坏土壤结构，阻碍水分和养分迁移，导致作物产量与品质下降，威胁食品安全[5]。农户作为农膜回收最直接和最主要的参与者[6]，其行为直接影响农膜回收效果。因此，从农户视角探寻可以促进农膜回收的关键机制，对保护农业生态和提升农产品质量具有重要意义。

目前关于农户农膜回收影响因素的研究主要集中在以下几个方面：一是在政策环境方面，主流研究认为政策激励[2,7]及政府有关农膜回收的示范[8]对农户农膜回收行为有不可忽视的影响；二是农户个体禀赋、家庭禀赋、经营禀赋等特征，一些研究发现农户年龄、性别、收入[6]、受教育程度[9-10]、家庭劳动力人数[11]、地块数量[12]会影响到农膜回收；三是在农户主观感知方面，证实生态感知、人际公平感知[13]、对农膜回收政策的了解程度、对政策执行满意度[11]等会影响其农膜回收意愿和行为。

除上述因素，社会资本这一“无形的约束”带来的影响也需要考虑。在儒家文化的长期浸润下，中国人行动的逻辑始终是以“差序格局”为主导的，特别是在农村，以亲缘、地缘为基础的“熟人社会”是每个农户做任何决策都不可忽视的外在环境[14]。在村庄内部，农户在长期交往中形成的社会资本，会将个体决策与村庄内其他人的行为联系起来，从而影响农户行为选择。在村庄环境治理实践中，社会资本能够通过强化农户对环境政策与生态风险的认知水平，显著提升其环境治理参与意愿[15]。人际信任与制度信任作为社会资本的核心维度，不仅能直接促进农民参与环境治理[16]，而且能驱动其环保投资意愿转化为实际行动[17]。进一步依托乡村社会网络的信息扩散功能，社会资本水平高的农户能够高效获取绿色生产技术知识，如化学品投入替代技术、低碳农业技术等，形成系统性绿色认知[18-20]，从而增强其采纳环境友好型生产实践的能力与意愿[21]。

聚焦农膜回收这一典型的农业环境保护行为，社会资本的作用或许更为关键。农户农膜回收行为虽然是个体根据自身情况进行自主选择的结果，但在实际的农业生产中，农户行为会受到农村社区集体逻辑的制约。当观察到其他村民普遍回收农膜时，出于从众心理，农户更可能回收农膜。因此，研究农户社会资本对农膜回收行为的影响具有重要意义。然而，已有研究大多从网络[14]、信任[13]、规制[22]等单一视角分析社会资本对农户农膜回收行为的影响，基于整体视角来界定社会资本的研究不多。为此，本研究选择从社会资本的整体视角探究其对农膜回收行为的影响和相应机理。

本研究可能的贡献有：第一，从社会信任、社会网络、社会规范的整体视角界定社会资本，测度更加全面，并在此基础上探究其对农户农膜回收行为的影响，揭示社会资本如何影响农户亲环境行为；第二，从环境意识、生态认知两个方面探究社会资本影响农户农膜回收行为的可能路径，拓宽了本领域的理论阐释；第三，从家庭决策者性别、年龄、兼业情况和经营规模四个维度，探究社会资本对农户农膜回收行为影响的异质性，丰富了本领域的经验研究，有利于更具针对性政策的出台。

## 1　材料与方法

### 1.1　理论分析与研究假说

嵌入性社会结构理论表明个体行为除受到自身因素的影响外，还会受到个体所嵌入的社会结构、关系网络及蕴含在其中的规范和资源的制约[23]。该理论批判了经济学关于“经济人”的假设，提出新古典经济学在分析行为人的经济行为时存在“社会化不足”的问题，不能对现实中的个体行为做出合理分析[24]。该理论进一步强调了社会关系网络和社会资本对人类经济行为的重要影响[25-26]，被证实对个体实际行为和决策有更好解释力。

在我国农村以血缘、亲缘和地缘联系起来的熟人社会中，社会资本是嵌入社会结构中的核心资源[27]，如同一张“无形的约束”之网，会对农户的生产行为与生活方式产生深远影响，包括农膜回收行为。社会资本的概念来自社会学，法国社会学家Bourdiera[25]最早界定了社会资本。此后，不同学者对社会资本的概念进行了差异化界定。但随着研究的深入，学术界对社会资本的定义逐渐向社会信任、社会网络、社会规范三个方面收敛[26]。基于此，本研究主要从社会信任、社会网络、社会规范三个维度探究社会资本对农户农膜回收行为的影响。

第一，社会信任是社会资本的基础，在农村社区中主要体现为与亲友邻居间的人际信任和对政府与村级组织的制度信任[28]。基于人际信任，农户往往更愿意接受和采纳从亲友邻居处获得的有关农膜危害、回收政策、技术方法等的相关信息和行动建议，这种信息共享机制能够显著降低农户的信息搜寻成本并提高信息可信度[16]。基于制度信任，农户更倾向于遵守政府部门发布的有关绿色生产的法律法规[14]，并将其视为权威且有益的信息来源和行动指南，从而主动进行农膜回收。第二，社会网络是农户在长期人际交往中形成的相对稳定的关系连接和互惠网络。紧密的社会网络为农户提供了实质性互助平台[16]。在农膜回收面临劳动力或生产工具短缺等问题时，网络成员间通过劳动力交换、生产工具共享等方式能够有效缓解资源约束，保障农膜回收工作的顺利进行。此外，广泛的社会网络是农村社区信息传递的重要渠道。农户间通过频繁的交流，能够更快、更广泛地接触到有关农膜管控政策、残膜危害以及回收技术等相关信息，有效缓解信息不对称问题[29]，有助于其采取农膜回收行动。第三，社会规范是在农村社区内形成的、被全体村民广泛接受并共同遵守的行为准则，本质上是一种通过非正式的舆论压力来维系的无形契约[30]。在传统农村社会中，关于农膜回收的行为规范会逐渐成为村庄共识。农户行为不仅关乎自身利益，而且处于其他村民的共同监督下，不进行农膜回收的行为可能被视为“懒散”“短视”“自私”的表现，从而引发负面的社会评价甚至一定程度的社交疏离，这种声誉损失构成了强大的、无形的约束力，会对农户行为决策产生重要影响。农户为积累自身声誉和获得亲友的认同尊重，会更倾向于主动回收农膜，保护村庄集体环境。据此，提出如下假说：

H1：社会资本对农户农膜回收行为具有显著的促进作用。

已有研究表明，个体的内在因素，如环境意识和生态认知，是驱动其亲环境行为的关键变量[30-31]。具体而言，环境意识是指农户对环境保护重要性的主观认同，对自身环保责任的内在感知，以及采取亲环境行为的价值倾向，其核心在于态度、价值和内在责任感[32]。而生态认知则包括农户对当地生态环境现状的具体了解、对环境污染潜在后果的认知、以及对解决方法的掌握程度，其核心是关于环境问题及其解决方案的信息掌握和知识储备[30]。两者虽然均聚焦于环境议题，但其侧重点不同。环境意识侧重于个体的内在动机和价值驱动，生态认知侧重于外在的信息与知识基础，两者对个体行为的驱动作用具有相对独立性和潜在互补性。根据以上界定，本研究从环境意识和生态认知两方面对社会资本影响农膜回收行为的路径进行分析。

环境意识方面，一方面，社会资本有利于农户接触更多的信息渠道来获取有关环境污染与农业可持续发展的相关知识，能促使农户更容易接受来自其他村民或政府的相关建议[10]，认识到环境的价值和采取亲环境发展方式的重要性，对环境质量的要求更高，环境意识更强。此外，社会资本会给农户来自亲友等“熟人圈子”的环保舆论压力，一旦农户拒绝采取亲环境行为，就会面临来自其他农户的舆论压力[30]，农户为了保持自己在熟人圈的形象，维持与其他农户间的良好关系，会更愿意遵守组织内部成员间普遍认同的行为规范，自身环境意识得到提高。另一方面，农户环境意识提高能够显著促进农户的农膜回收行为。已有研究表明，环境意识对个体环境行为有着显著促进作用[31]。环境意识使人的行为具有自觉性，促使个体主动了解环境保护的相关信息，自觉调整自身行为[32]。具体到农膜回收，环境意识的增强能够促使农户采取保护耕地环境的行为，促进农户主动回收农膜。综合以上分析，提出如下假说：

H2：社会资本能通过提升农户环境意识来促进农膜回收。

社会认知理论表明，社会环境会显著影响个体的认知、意愿和行为。社会资本作为社会环境的一类特殊形式，也会对农户的生态环境认知产生影响[6]。具体而言，社会资本能够通过扩大农户有关生态污染的信息来源、增强农户之间的学习和交流，促进农户对于农村生态环境现状的认识。此外，社会资本会增加村民间的相互约制，通过激励和约束来提升农户生态认知[30]，而农户生态认知提升有利于农户进行农膜回收。认知对农户行为有直接影响[33]，已有研究发现，生态认知水平提升有利于农户采用亲环境耕作方式。生态认知水平越高，在追求经济利益最大化的同时，也会综合考虑农膜回收带来的生态效益[34]；农户对这种生态效益的评价越高，其对农膜回收的响应程度也越大。此外，生态认知提升有利于农户根据生态环境情况采取不同的决策[35]，即农户会根据当地生态环境和对残膜危害的认知调整自身行为。一般来说，农户对保护生态环境的重要性理解越深入，越能意识到回收农膜的重要性，因此回收农膜的概率越大。综上所

述，农户社会资本增加有利于其生态认知程度的提升，进而促进其回收农膜。据此，提出以下假说：

H3：社会资本能通过提升农户生态认知来促进农膜回收。

### 1.2 数据来源、变量选取与模型设定

#### 1.2.1 数据来源

本研究数据源自中国土地经济调查（CLES），该调查是在江苏省展开的，涵盖土地市场、农业生产等多方面的内容。本调查采用概率比例规模抽样方法，在江苏省13个地级市中抽取26个调研区县，在每个区县分别抽取2个乡镇样本，每个乡镇抽取1个行政村，每个村随机抽取50户农户。结合研究所需，选取了2020—2022年三年数据，得到了一个非平衡面板数据。剔除关键信息缺失或异常的无效样本后，共获得987份有效问卷。

#### 1.2.2 变量选取

（1）因变量。主要关注农户的农膜回收行为，因此选取“农膜是否回收”作为观测指标，并将问卷结果中“是”赋值为1，“否”赋值为0。如表1所示，样本农户的农膜回收率仅为9.2%，这一数据反映了样本区域农户的农膜回收意识较薄弱。

（2）核心自变量。主要从社会信任、社会网络和社会规范三个方面来构建社会资本的测度指标体系。①社会信任：在传统农村地区，亲戚、邻居、村干部在农户的日常生活中扮演着重要角色，彼此间的信任关系是农户社会资本的重要组成部分。因此，选取农户对上述三类关键对象的信任程度作为其社会信任的测度指标。②社会网络：既有研究通常从社会网络的广度、深度和互动质量三个方面来测度社会网络，本研究参考已有研究，采用“手机联系人数量”来衡量农户社会网络广度；采用“遇到困难时能够借到5万元的人数”来衡量社会网络的深度，该指标能够有效地反映农户可实际调动的强关系资源及其所能提供的社会支持力度。由于参与村庄正式的政治活动是农

**表1 变量定义及描述性统计**

Table 1 Variable description and descriptive statistics

| 变量<br>Variable | 变量说明<br>Variable explanation | 均值<br>Mean | 标准差<br>Standard deviation |
|---|---|---|---|
| 农膜是否回收 | 农膜是否回收：1=是，0=否 | 0.092 | 0.290 |
| 社会信任 | 对亲戚信任程度：1=很不信任；2=比较不信任；3=一般；4=比较信任；5=很信任 | 4.271 | 0.789 |
| | 对邻居信任程度：1=很不信任；2=比较不信任；3=一般；4=比较信任；5=很信任 | 4.064 | 0.789 |
| | 对村干部信任程度：1=很不信任；2=比较不信任；3=一般；4=比较信任；5=很信任 | 4.095 | 0.815 |
| 社会网络 | 手机联系人数量（对数） | 80.504 | 142.436 |
| | 您遇到困难时能借到5万元的人数（对数） | 5.268 | 7.521 |
| | 在村委会上次选举中，您参与投票情况：1=参与；0=未参与 | 0.802 | 0.399 |
| 社会规范 | 您对其他村民环保行为的认定 | 2.479 | 0.529 |
| 社会资本 | 熵权法得分 | 0.654 | 0.132 |
| 环境意识 | 您对自己环保行为的认定：1=不环保；2=一般；3=很环保 | 2.623 | 0.520 |
| 生态认知 | 您是否了解过农村人居环境整治：1=没有听说过；2=听说过而已，不太清楚；3=知道一点；4=比较了解；5=非常了解<br>您认为本村的人居环境如何：1=无污染；2=轻微污染；3=中等污染；4=严重污染（熵权法得分） | 0.181 | 0.125 |
| 年龄 | 受访者年龄（岁，对数） | 61.178 | 10.400 |
| 性别 | 受访者性别：1=男性；0=女性 | 0.693 | 0.461 |
| 受教育程度 | 受访者在校年限（年，对数） | 6.774 | 3.885 |
| 健康水平 | 自我认定的健康状况：1=丧失劳动能力；2=差；3=中；4=良；5=优 | 3.969 | 1.071 |
| 家庭务农劳动力占比 | 家庭从事农业劳动的人数占总人数的比例 | 0.538 | 0.428 |
| 土地规模 | 家庭土地经营面积（亩，对数，1亩=1/15 $hm^2$） | 10.613 | 38.076 |
| 家庭非农收入占比 | 家庭全年非农收入占总收入比例 | 0.631 | 0.483 |
| 污染治理情况 | 地块上一年度是否进行污染修复治理：1=是；0=否 | 0.079 | 0.270 |
| 土壤肥力 | 地块的土壤肥力：1=差；2=中；3=好 | 2.428 | 0.625 |
| 农膜费用 | 每亩地所需农膜费用（元，对数） | 10.354 | 25.873 |
| 村庄地形地貌 | 本村地形特征：1=平原；2=丘陵；3=山区 | 1.097 | 0.297 |
| 村庄到县城距离 | 村委会到县城的距离（km，对数） | 38.118 | 30.987 |
| 村庄交通便利情况 | 村委会到最近高铁站的距离（km，对数） | 20.115 | 14.079 |

户嵌入村庄网络并进行实质性互动的重要体现,因此,本研究引入“在村委会上次选举中,您参与投票情况”来刻画社会网络的互动质量。③社会规范:选用农户“对其他村民环保行为的态度”作为社会规范的代理变量。这是由于村民对他人环保行为的态度与评价往往反映了农村社区内部关于环境保护的共享价值观、行为期望和潜在规范,是社会规范在环境保护领域的具体体现。最后,借鉴朱庆莹等[6]的方法,运用熵权法对上述各维度指标进行赋权,综合计算得到农户社会资本的总指数,以期更加全面地测定农户社会资本。

(3)机制变量。选取环境意识和生态认知作为机制变量。①环境意识:结合理论分析与数据可得性,选取“您对自己环保行为的认定”来表示农户自身的环境意识。该指标直接反映了农户对其个人环保行为的主观评价,是衡量其责任意识和行为自觉性的重要指标。②生态认知:运用熵权法对“您是否了解过农村人居环境整治”和“您认为本村的人居环境如何”两个变量进行赋权,构建农户生态认知的综合得分。需要说明的是,受限于数据可得性,上述指标并未直接涉及农户对农膜残留危害的具体认知,但本研究选择的代理变量具有内在逻辑与合理性。一方面,农村人居环境整治的核心内容涵盖农田残膜治理在内的多项任务,“您是否了解过农村人居环境整治”的问项结果代表了农户对于环保知识和残膜整治工作的了解程度,能够较大程度地反映农户对于包括农膜污染治理要求在内的村庄整体环境整治政策的关注和知晓程度。另一方面,“您认为本村的人居环境如何”代表了农户对本村人居环境的总体评价,是其基于日常观察形成的综合性环境感知,农田环境作为农村环境的重要组成部分必然也包含在内。因此,尽管存在数据局限性,本研究选择这两个问项作为生态认知的代理变量仍然能够较好地捕捉农户对于涉及农膜污染的环境政策与本地环境情况的认知状态,这在逻辑上也较为合理。

(4)控制变量。参考已有研究[6,36],从农户个体特征、家庭特征、地块特征及村庄特征等方面添加控制变量。其中,个体特征包括农户的年龄、性别、受教育程度、健康水平。家庭特征包括家庭务农劳动力占比、土地规模、家庭非农收入占比。地块特征包括污染治理情况、土壤肥力、农膜费用。村庄特征包括村庄地形地貌、村庄到县城距离、村庄交通便利情况。考虑到村庄差异和时间变化的影响,本研究进一步添加了村庄固定效应和年份固定效应进行控制。具体变量说明及描述性分析如表1所示。

1.2.3 模型设定

由于农户农膜回收行为是典型的二值选择变量,因此本研究选取二元Logit模型进行分析。基准模型设定如下:

$$\text{Logit}\left(p\right) = \ln\frac{P_i}{1-P_i} = \alpha_0 + \alpha_1 S_i + \alpha_2 \sum X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

式中:$P_i$表示农户进行农膜回收的概率;$S_i$表示农户$i$的社会资本;$X_i$代表一系列控制变量,具体包括农户个体特征、家庭特征、地块特征、村庄特征等维度变量以及村庄和年份固定效应;$\alpha_0$为常数项;$\alpha_1$、$\alpha_2$为模型的待估参数;$\varepsilon_i$为随机扰动项。

为进一步探究社会资本影响农户农膜回收行为的可能机制,结合前述理论分析,检验社会资本能否通过提高环境意识和增加生态认知两条路径来促进农膜回收。为避免传统三步验证法可能的缺陷,本研究分两步进行检验[37],验证的模型如下:

$$M_{1i} = \beta_0 + \beta_1 S_i + \beta_2 \sum X_i + \theta_i \quad (2)$$

$$M_{2i} = \gamma_0 + \gamma_1 S_i + \gamma_2 \sum X_i + \partial_i \quad (3)$$

式中:$M_{1i}$、$M_{2i}$分别表示环境意识和生态认知两个机制变量;$\beta_0$、$\gamma_0$为常数项;$\beta_1$、$\gamma_1$、$\beta_2$、$\gamma_2$均为待估参数;$\theta_i$、$\partial_i$为随机扰动项。

## 2 结果与分析

### 2.1 基准回归

为提高拟合结果可信度,本研究采用逐步回归法对社会资本与农户农膜回收行为之间的关系进行分析,基准回归结果如表2所示。结果显示,社会资本的影响系数始终显著为正,说明社会资本的提升能显著促使农户进行农膜回收,假说H1得到初步验证。以列(5)为例计算边际效应,发现社会资本每增加1%,农户回收农膜的概率会相应提升23.3%,经济显著性也比较明显。即社会资本这一“无形的约束”确实发挥了积极作用,有利于农户采纳回收农膜这类亲环境行为。

### 2.2 稳健性检验

2.2.1 更换解释变量测度方式

基准回归中的社会资本是用熵权法进行衡量的,虽然熵权法较为客观,但计算结果依赖于原始数据,原始数据变化较大的指标会被赋予较大权重,这可能会忽略部分指标的重要性,对研究结果产生一定影响[38]。为确保基准回归稳健,参考石志恒等[10]的研究,用因子分析法重新计算的社会资本进行稳健性检

表2 基准回归

Table 2 Benchmark regression

| 变量 Variable | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | 边际效应 Marginal effect |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 社会资本 | 3.423*** | 3.351*** | 3.713*** | 3.930*** | 3.787** | 0.233** |
| | (1.051) | (1.129) | (1.152) | (1.486) | (1.544) | (0.093) |
| 年龄 | | 0.249 | −0.201 | −0.355 | 0.350 | 0.021 |
| | | (0.757) | (0.776) | (1.043) | (1.191) | (0.073) |
| 性别 | | −0.280 | −0.322 | −0.315 | −0.384 | −0.029 |
| | | (0.318) | (0.327) | (0.443) | (0.451) | (0.027) |
| 受教育程度 | | −0.079 | −0.070 | −0.298 | −0.182 | −0.011 |
| | | (0.193) | (0.195) | (0.245) | (0.263) | (0.016) |
| 健康水平 | | 0.093 | 0.173 | 0.286 | 0.287 | 0.018 |
| | | (0.144) | (0.150) | (0.189) | (0.192) | (0.012) |
| 家庭务农劳动力占比 | | | 0.654** | 0.735* | 0.744* | 0.046* |
| | | | (0.302) | (0.397) | (0.413) | (0.025) |
| 土地规模 | | | −0.003 | −0.007 | −0.006 | −0.000 |
| | | | (0.004) | (0.006) | (0.006) | (0.001) |
| 家庭非农收入占比 | | | −0.432** | −0.496** | −0.493** | −0.030** |
| | | | (0.191) | (0.237) | (0.239) | (0.014) |
| 污染治理情况 | | | | −0.504 | −0.359 | 0.022 |
| | | | | (0.621) | (0.642) | (0.039) |
| 土壤肥力 | | | | 0.112 | 0.145 | 0.009 |
| | | | | (0.267) | (0.271) | (0.166) |
| 农膜费用 | | | | 0.828*** | 0.824*** | 0.051*** |
| | | | | (0.095) | (0.098) | (0.005) |
| 村庄地形地貌 | | | | | −2.212 | −0.136 |
| | | | | | (1.443) | (0.088) |
| 村庄到县城距离 | | | | | 1.028 | 0.063 |
| | | | | | (0.886) | (0.054) |
| 村庄交通便利情况 | | | | | 0.773* | 0.047* |
| | | | | | (0.428) | (0.026) |
| 常数项 | −5.538*** | −6.743* | −4.555 | −4.958 | −8.726 | |
| | (1.061) | (3.483) | (3.579) | (4.803) | (6.812) | |
| 村庄固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 年份固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 样本数 | 712 | 711 | 708 | 676 | 670 | 670 |
| 调整 $R^2$ | 0.176 | 0.178 | 0.194 | 0.434 | 0.449 | 0.449 |

注：括号内为$t$值；***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平；括号内数值为稳健标准误。下同。

Note: $t$-values are in parentheses; ***, **, and * denote statistical significance at the 1%, 5%, and 10% levels, respectively. Robust standard errors are reported in parentheses. The same below.

验。结果如表3中列(1)所示。此时，社会资本对农户农膜回收行为的影响与基准回归一致，假说H1再次得到验证。

2.2.2 仅保留家庭决策者样本

基准回归采纳的是全样本，但考虑到部分受访者不是家庭决策者，对家庭基本信息和农膜回收的实际情况了解有限。为避免非家庭决策者提供的信息有偏差，这里只保留家庭决策者样本进行稳健性分析。结果如表3中列(2)所示，社会资本的影响依然显著为正，再次验证了假说H1成立。

2.2.3 村庄层面聚类稳健性

同一村庄农户的选择可能存在一定相关性，为此，在基准回归模型基础上，进一步使用村庄层面聚类稳健性检验。结果如表3中列(3)所示，社会资本仍然在1%的统计水平上显著为正，说明基准回归结果稳健，假说H1可信。

表3 稳健性检验

Table 3 Robust test

| 变量 Variable | (1) 更换解释变量测度方式 Re-specification of explanatory variable measurement | (2) 仅保留家庭决策者样本 Sample limited to primary household decision-maker | (3) 村庄层面聚类稳健性 Robust standard errors clustered at the village level | (4) 内生性分析 Endogeneity analysis 第一阶段 The first stage | 第二阶段 The second stage |
|---|---|---|---|---|---|
| 社会资本(因子得分) | 0.491* | | | | |
| | (0.262) | | | | |
| 社会资本 | | 3.926** | 3.787*** | 2.473** | |
| | | (1.704) | (1.387) | (1.136) | |
| 年度村均文娱活动频次 | | | | | 1.210*** |
| | | | | | (0.411) |
| 控制变量 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 村庄固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 年份固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 样本数 | 669 | 501 | 670 | 854 | 854 |
| $F$值 | | | | 12.29 | |
| 调整$R^2$ | 0.439 | 0.455 | 0.449 | 0.462 | |

2.2.4 内生性分析

尽管一系列稳健性检验均证明基准回归的结论可信,但社会资本与农民的农膜回收行为之间还可能因反向因果、遗漏变量等问题,从而导致内生性偏误。为应对可能存在的内生性,采用工具变量法(Ⅳ)进行再估计。考虑到数据可得性,本研究选取"年度村均文娱活动频次"(即"年度内全村演出戏剧/放电影场次"与"村庄人口数"之比)作为工具变量(Ⅳ)。之所以作如此选择:一方面,该指标反映了村庄内的文化凝聚力水平,农户参与此类集体文娱活动有助于增加其社会资本存量,满足工具变量的相关性要求;另一方面,村庄文娱活动作为公共文化供给,与农户个体的农膜回收决策缺乏直接关联性,满足排他性要求。回归结果如表3中列(4)所示,第一阶段的回归结果显示,工具变量对农户社会资本的影响显著为正,且$F$统计量大于经验值10,表明不存在弱工具变量问题。第二阶段回归结果表明,在控制内生性问题后,社会资本依旧显著正向影响农户的农膜回收行为,再次证明了假说H1可信。

## 2.3 机制验证

社会资本对农户农膜回收行为具有显著促进作用,有利于减少农膜残留,诸多稳健性检验证实这一发现可信。结合前文理论分析,对社会资本影响农户采取农膜回收行为的路径进行验证。

首先是提高环境意识。由表4中列(1)可知,社会资本在1%的统计性水平上显著正向影响农户环境意识,这表明社会资本确实有助于农户环境意识的提升,这与理论预期相一致,假说H2得到验证。这说明农户社会资本的增加会改变农户的环境知识储备、环境情感和环境态度,提高其环境意识,环境意识越强的农户往往具有对良好生态环境更强烈的需求,注重长远的、全局的利益,更主动地参与环保活动,有助于农户主动回收农膜。

其次是提升生态认知。根据表4中列(2)可知,社会资本也显著正向影响农户的生态认知,说明社会资本的增加能够通过提升农户生态认知水平,这与理论预期相一致,也与侯林岐等[22]研究发现相同,假说H3得到验证。

## 2.4 异质性分析

考虑到农户内部分化可能导致社会资本对农膜回收产生异质性影响,为此,本研究从农户的性别、年

表4 机制验证

Table 4 Mechanism validation

| 变量 Variable | (1) 环境意识 Environmental awareness | (2) 生态认知 Ecological cognition |
|---|---|---|
| 社会资本 | 7.958*** | 0.308*** |
| | (0.789) | (0.042) |
| 控制变量 | 已控制 | 已控制 |
| 村庄固定效应 | 已控制 | 已控制 |
| 年份固定效应 | 已控制 | 已控制 |
| 样本数 | 930 | 931 |
| 调整$R^2$ | 0.186 | 0.134 |

龄、兼业情况和经营规模四个方面展开比较分析。

2.4.1 基于性别的比较分析

已有研究表明，相较于女性，男性拥有更丰富的社会资本和更高的农地保护意愿[31]。那么社会资本对农膜回收影响效果是否会因家庭决策者的性别不同而产生差异？为此，本研究按照家庭决策者的性别对农户样本进行分组回归，结果如表5中列(1)和列(2)所示，尽管社会资本对农膜回收行为的影响在男性和女性家庭决策者样本中均表现出正向效应，但该效应仅对男性农户的影响显著。这说明男性家庭决策者的农膜回收行为更易受到社会资本的影响。可能的原因是：一方面，相较于男性群体，女性群体在传统农村社区中积累的社会资本存量通常相对较低，本研究样本数据显示，女性家庭决策者的平均社会资本存量较男性决策者低，且其参与社会互动的频率与正式组织参与度也显著低于男性样本。相对较低的社会资本存量可能限制了女性决策者通过社会网络获取信息和资源的能力，进而削弱了社会资本经由提升生态认知和环境意识等关键机制促进农膜回收的有效性；另一方面，村庄中男性通常是家庭的决策者，也是家庭社会资本的纽带，其生态认知和环境意识转变后，能够相对容易地转变为实际行为[10]。

2.4.2 基于年龄的比较分析

已有研究表明，社会资本具有代际差异，中青年群体和老年群体的社会资本组成存在差异，也会对农户环保行为产生影响。有研究发现，老年群体的生态保护意识更低[39]，随年龄增长会降低农户参与村域环境治理的积极性[40]。那么，社会资本对农户农膜回收行为的影响是否会因年龄不同而产生差异呢？为此，根据世界卫生组织的定义，以60岁为分界点将农户分为老年农户和中青年农户两类进行分析。结果如表5列(3)和列(4)可知，社会资本能够显著促进中青年农户的农膜回收行为，但对老年农户农膜回收行为没有显著影响。可能的原因是：中青年农户受教育程度相对较高，环境意识较强，生态认知水平更高，进行农膜回收的主动性更强。此外，农膜残留捡拾是一种劳动密集型工作[2]，老年农户可能因为体力和精力不足等原因难以进行劳动强度较高的工作，回收农膜的可能性下降。

2.4.3 基于农户兼业的比较分析

有研究表明，兼业农户更倾向于采纳亲环境的技术[41]。那么农户兼业是否会导致社会资本差异化的农膜回收效果呢？借鉴张忠明等[42]的研究，按照非农收入占比将整体样本区分为兼业农户和纯农户。分组回归结果如表6中列(1)和列(2)所示，此时社会资本仍能显著促进兼业农户农膜回收行为，但对于纯农户的影响并不显著。可能的原因是：相比于纯农户，外出务工后兼业农户既增加了收入水平又增长了见识，对生态环境和食品质量的要求更高，更懂得农膜残留危害，从而更有动力进行农膜回收和环境保护。

**表5 异质性分析（性别和年龄）**

Table 5 Heterogeneity analysis (gender and age)

| 变量 Variable | (1) 男性 Male | (2) 女性 Female | (3) 老年农户 Aged farmer | (4) 中青年农户 Young and middle-aged farmer |
|---|---|---|---|---|
| 社会资本 | 4.124** | 1.811 | 4.166 | 4.441* |
| | (1.869) | (5.767) | (2.971) | (2.631) |
| 控制变量 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 村庄固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 年份固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 样本数 | 450 | 107 | 262 | 252 |
| 调整后的$R^2$ | 0.430 | 0.676 | 0.462 | 0.524 |

2.4.4 基于经营规模的比较分析

现阶段农膜回收仍然是劳动密集型行为，且难以被机械有效替代，主要回收方式是人工捡膜[2]，导致其对劳动力的需求较大。在此背景下，经营规模的扩大会显著增加农膜回收的实施难度，进而会对农户农膜回收行为产生抑制作用。为验证经营规模差异化带来的异质性影响，本研究以平均经营面积作为分界点，将农户划分为经营规模较大和经营规模较小两组进行分析。回归结果如表6中列(3)和列(4)所示，社会资本对农膜回收的影响仅在经营规模较小的分组显著，这与预期相符。产生这一异质性影响的可能原因是：农膜回收需要大量劳动力[10]，而在农业劳动力外流和日益老龄化的背景下，经营规模较大农户进行人工捡膜的成本会更高，基于理性考虑和现实资源限制，较大规模农户只能减少农膜回收。此外，机械化的发展可能会弱化社会资本对农膜回收的促进作用。经营规模较大的农户更可能采用机械回收的方式，从而降低了其对社会资本的依赖，导致社会资本对其农膜回收行为的影响较小。

## 3 讨论

社会资本作为“无形的约束”，会深刻影响农户的亲环境行为。现有研究大多聚焦于社会信任、社会网络或社会规范等单一视角，探究其对农户环保行为的影响[13-14,22]。本研究从社会信任、社会网络、社会规范三个维度综合测度社会资本，更全面地揭示了社会资

表6 异质性分析（兼业情况和经营规模）

Table 6 Heterogeneity analysis（off-farm employment status and operation scale）

| 变量 Variable | （1）兼业农户 Part-time farming household | （2）纯农户 Full-time farming household | （3）经营规模较大 Large-scale operation | （4）经营规模较小 Small-scale operation |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 社会资本 | 3.326** | 4.434 | 3.508 | 4.650* |
| | （1.895） | （4.528） | （2.597） | （2.590） |
| 控制变量 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 村庄固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 年份固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 样本数 | 353 | 159 | 193 | 365 |
| 调整 $R^2$ | 0.398 | 0.694 | 0.456 | 0.521 |

本对农户农膜回收行为的多重作用机制。在影响路径方面，从农户的环境意识和生态认知两条路径解释了社会资本促进农户农膜回收行为的作用机制，这一发现与既有研究关于认知驱动环保行为的结论相呼应[11,13,22]，但本研究进一步明确了环境意识和生态认知的不同作用，其中，环境意识更多体现为农户对自身环保属性的内在认定，而生态认知则侧重于农户对生态环境现状及政策的了解程度。这种区分为更精准地设计农膜回收的干预措施提供了科学支撑。异质性分析发现社会资本对男性家庭决策者、中青年农户、兼业农户和经营规模较小农户的农膜回收行为影响更为显著。这一结论与农户群体内部的分化特征密切相关[31,40-41]，也为差异化政策设计提供了重要依据。

但本研究仍然存在一些不足之处：①使用的CLES数据主要来自江苏省调查，虽然该地区农膜使用较为普遍，但我国地域广阔，不同地区的农膜使用习惯和社会资本结构可能存在差异[43]。为提升研究可信性，未来研究可扩大样本范围，以加大检验结论的普适性。②受限于数据的可得性，未能深入探究社会资本对农膜回收强度（如回收率、回收频率等）的影响效果，未来研究可深入探究社会资本对农户的农膜回收强度的影响，以深化对该领域的研究。③受限于研究数据的可及性，未能深入探究社会资本的动态演变对农户行为的长期影响，后续研究可进一步关注社会资本的动态变化对农户农膜回收的影响效应。

## 4 结论与启示

### 4.1 结论

（1）社会资本对农户农膜回收行为有显著正向影响。这一发现在更换解释变量衡量方式、仅保留决策者样本、考虑到村庄聚类效应、基于工具变量法（Ⅳ）来解决内生性问题等一系列稳健型检验后依然成立。这表明社会资本这一“无形的约束”有助于农户采纳回收农膜这类亲环境行为，确实有利于减少农膜残留。

（2）机制分析发现，社会资本会通过提高农户环境意识和提升其生态认知水平两条路径来促使其回收农膜，表明行为主体的内在观念和亲环境行为联系紧密。

（3）异质性分析发现，对于男性家庭决策者、中青年农户、兼业农户和经营规模较小的农户来说，社会资本对其农膜回收行为的影响效应更强。

### 4.2 启示

（1）高度重视社会资本对农户农膜回收行为的促进作用。社会资本虽然不是法律法规，但是作为一种软性约束和“无形的网”，实际上对农户决策的影响更不可忽视。因此，一方面要努力营造和谐融洽的乡村氛围，增强村民之间的信任程度。如定期组织村庄内部成员间的交流活动，或通过搭建网络信息交流平台来加强村民间的网络交流，以缓解信息传递不流畅问题，提升农户彼此之间熟悉度。另一方面要注重发挥社会规范的约制作用，将农膜回收纳入村规民约并与集体提供的福利挂钩，对亲环境行为进行统一规制，增强农户进行农膜回收的自主性。

（2）着力提升农户的环境意识和生态认知水平。农户是否进行农膜回收行动，内在的环境意识和生态认知非常关键。具体来说，首先，可通过短视频平台、发放宣传海报、有奖竞猜等方式，加强有关环境保护方面的知识、法律法规和政策内容的宣传，增加农户有关环境保护方面的知识储备，提升其环境意识。其次，开展农业技术培训班，免费为农户讲解有关农业生产方面的知识，让其了解更多绿色生产方法和相应优势，帮助其通过科学的方法进行耕种，提升其环境意识，促使农户正确使用农膜，主动回收农膜。最后，

通过改善农村的生活环境和基础设施，提升农户生活的舒适度和幸福感，让其亲身感受到整洁生活环境带来的益处，加强生态认知，提升参与生态环境治理的积极性，促使农户主动回收农膜。

（3）根据农户实际情况采取精准化措施。因农户性别、年龄、兼业情况和经营规模差异，社会资本对农膜回收的作用效果不一。因此，应该关注不同农户的实际需求，制定切实可行的政策，提高农户农膜回收的效率。例如，对于女性和老年群体，可通过推广农膜回收机械化设备，大力发展农膜回收社会化服务，通过组建专业社会化服务团队为农户提供回收农膜服务，缓解其在农膜回收过程中存在的劳动力约束问题；对纯农户和经营规模较大的农户，可发放一定数量的补贴（如地膜回收补贴、机械化回收补贴等），以降低其在农业生产过程中的成本投入，提高其进行农膜回收的积极性和主动性。

## 参考文献：


[1] MAHAJAN G, SHARDA R, KUMAR A, et al. Effect of plastic mulch on economizing irrigation water and weed control in baby corn sown by different methods[J]. *African Journal of Agricultural Research*, 2007(2)：19–26.

[2] 谢文宝, 刘国勇. 农地流转背景下新疆农户残膜回收机械化技术采纳分析[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(4)：90–98. XIE W B, LIU G Y. Study on farmers' technology adoption of mechanical residual film recycling under farmland circulation in Xinjiang[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2021, 42(4)：90–98.

[3] 王莉, 张斌, 田国强. 农膜使用回收中的政府干预研究[J]. 农业经济问题, 2018(8)：137–144. WANG L, ZHANG B, TIAN G Q. Research on government intervention in agricultural plastic film using and recycling[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2018(8)：137–144.

[4] ZHANG D, EE LING N, HU W L, et al. Plastic pollution in croplands threatens long-term food security[J]. *Global Change Biology*, 2020, 26(6)：3356–3367.

[5] 张金瑞, 任思洋, 戴吉照, 等. 地膜对农业生产的影响及其污染控制[J]. 中国农业科学, 2022, 55(20)：3983–3996. ZHANG J R, REN S Y, DAI J Z, et al. Influence of plastic film on agricultural production and its pollution control[J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2022, 55(20)：3983–3996.

[6] 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 Y W, 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.

[7] 周孟亮, 刘洋, 翟雪玲. 农膜回收政策对棉农农膜回收行为的影响：基于新疆维吾尔自治区1029户棉农的调查数据[J]. 农村经济, 2020(3)：84–92. ZHOU M L, LIU Y, ZHAI X L. Impact of agricultural film's recycling policy on cotton farmers' recycling behaviors[J]. *Rural Economy*, 2020(3)：84–92.

[8] 刘洋, 周孟亮, 翟雪玲. 参与农膜回收行动会影响农户收入吗：来自新疆1029户棉农数据的验证[J]. 干旱区资源与环境, 2022, 36(3)：59–66. LIU Y, ZHOU M L, ZHAI X L. Will participating in the agricultural film recycling affect the income of farmers case study in Xinjiang[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2022, 36(3)：59–66.

[9] 刘洋, 周孟亮, 翟雪玲, 等. 农户农膜回收行动受偿意愿及影响因素研究：基于新疆1029户棉农的调查[J]. 干旱区资源与环境, 2020, 34(9)：31–38. LIU Y, ZHOU M L, ZHAI X L, et al. Farmers' willingness to be compensated for the recovery action and its influencing factors[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2020, 34(9)：31–38.

[10] 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.

[11] 翟雪玲, 刘洋, 张杰. 农户对农膜回收政策执行的满意度评价及影响因素：来自新疆1057户棉农数据的验证[J]. 中国农业大学学报, 2021, 26(11)：253–263. ZHAI X L, LIU Y, ZHANG J. Farmers' satisfaction with the agricultural film recycling policy and its influencing factors：an empirical evidence from 1057 cotton farmers in Xinjiang Province[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2021, 26(11)：253–263.

[12] 辛良杰, 李鹏辉, 李秀彬, 等. 黑河中游绿洲区地膜残留特征及农户行为分析[J]. 自然资源学报, 2016, 31(8)：1310–1321. XIN L J, LI P H, LI X B, et al. Plastic film residue and farmers' willingness of film recycling in the oasis area of the Heihe River basin, China[J]. *Journal of Natural Resources*, 2016, 31(8)：1310–1321.

[13] 赵连杰, 南灵, 李晓庆, 等. 环境公平感知、社会信任与农户低碳生产行为：以农膜、秸秆处理为例[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(12)：91–100. ZHAO L J, NAN L, LI X Q, et al. Environmental equity perception, social trust and farmers' behavior of low carbon production：taking plastic firm and straw as an example[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2019, 40(12)：91–100.

[14] 张文娥, 罗宇, 赵敏娟. 社会网络、信息获取与农户农膜回收行为：以黄河流域农户为样本[J]. 农林经济管理学报, 2022, 21(1)：40–48. ZHANG W E, LUO Y, ZHAO M J. Social networks, information acquisition and households' behavior of agricultural film recycling：a sample of farm households in Yellow River basin[J]. *Journal of Agro-Forestry Economics and Management*, 2022, 21(1)：40–48.

[15] 张杰, 魏荟茹, 袁肖然, 等. 社会资本、环境认知水平与农户环境治理参与行为：基于环塔生态脆弱区881份农户的调研数据[J]. 干旱区资源与环境, 2024, 38(6)：88–98. ZHANG J, WEI H R, YUAN

K R, et al. Social capital, environmental awareness and farmer's behavior of participating in environmental governance[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2024, 38(6):88-98.

[16] 何可, 张俊飚, 张露, 等. 人际信任、制度信任与农民环境治理参与意愿:以农业废弃物资源化为例[J]. 管理世界, 2015(5):75-88. HE K, ZHANG J B, ZHANG L, et al. Interpersonal trust, institutional trust, and farmers' willingness to participate in environmental governance:a case study of agricultural waste recycling[J]. *Journal of Management World*, 2015(5):75-88.

[17] 颜廷武, 何可, 张俊飚. 社会资本对农民环保投资意愿的影响分析:来自湖北农村农业废弃物资源化的实证研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(1):158-164. YAN T W, HE K, ZHANG J B. Analysis of social capital influencing farmers' willingness of environmental protection investment: evidence from empirical study on reusing agricultural waste in Hubei rural areas[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2016, 26(1):158-164.

[18] 吉星, 张红霄. 农户创业与绿色生产技术采纳:来自江苏的证据[J]. 长江流域资源与环境, 2022, 31(10):2295-2307. JI X, ZHANG H X. Farmers' entrepreneurship and green production technology adoption: evidence from Jiangsu[J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2022, 31(10):2295-2307.

[19] 杨建辉, 张凯旋. 社会资本、农作物差异与农业化学投入替代技术的采纳:基于山东942份农户调查数据[J]. 农业技术经济, 2024(6):90-106. YANG J H, ZHANG K X. Social capital, crop differences and adoption of alternative technologies for agrochemical inputs:based on the survey data of 942 farmers in Shandong Province[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2024(6):90-106.

[20] 任重, 郭焱. 环境规制、社会资本对农户低碳农业技术采纳行为的影响[J]. 自然资源学报, 2023, 38(11):2872-2888. REN Z, GUO Y. The effect of environmental regulation and social capital on farmers' adoption behavior of low-carbon agricultural technology[J]. *Journal of Natural Resources*, 2023, 38(11):2872-2888.

[21] 沈玉洁, 谷满仓, 田蓬鹏, 等. 环境规制、绿色认知对农户绿色生产技术采纳的影响:兼论社会资本的调节作用[J]. 干旱区资源与环境, 2025, 39(1):1-15. SHEN Y J, GU M C, TIAN P P, et al. Environmental regulation, green perception and farmers' adoption of green production technologies:the moderating role of social capital[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2025, 39(1):1-15.

[22] 侯林岐, 张杰, 翟雪玲. 社会规范、生态认知与农户地膜回收行为研究:来自新疆1056户棉农调研问卷[J]. 干旱区资源与环境, 2019, 33(12):54-59. HOU L Q, ZHANG J, ZHAI X L. Social norms, ecological cognition and farmers' behavior of plastic film recycling[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2019, 33(12):54-59.

[23] GRANOVETTER M. Economic action and social structure: the problem of embeddedness[J]. *American Journal of Sociology*, 1985, 91(3):481-510.

[24] 田甜, 杨钢桥, 赵微, 等. 农地整治项目农民参与行为机理研究:基于嵌入性社会结构理论[J]. 农业技术经济, 2015(7):16-26. TIAN T, YANG G Q, ZHAO W, et al. Research on the behavioral mechanism of farmer participation in farmland consolidation projects: based on the embedded social structure theory[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2015(7):16-26.

[25] BOURDIERA P. The forms of social capital[M]//RICHARDSON J. Handbook of theory and research for the sociology of education. New York:Greenwood Press, 1986:241-258.

[26] PUTNAM R D. Making democracy work: civic traditions in modern Italy[M]. Princeton:Princeton University Press, 1993:13-37.

[27] 李文欢, 王桂霞. 社会资本、技术认知对黑土区农户保护性耕作技术采纳行为的影响[J]. 中国生态农业学报(中英文), 2022, 30(10):1675-1686. LI W H, WANG G X. Effects of social capital and technology cognition on farmers' adoption of conservation tillage in black soil areas[J]. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 2022, 30(10):1675-1686.

[28] 石志恒, 杨泽赟. 社会资本对农户有机肥施用意愿与行为悖离的影响:基于信息可得性的中介效应分析[J]. 中国农业大学学报, 2023, 28(11):279-294. SHI Z H. YANG Z Y. Influence of social capital on farmers' willingness and behavior to apply organic fertilizer:analysis of mediation effect based on information availability [J]. *Journal of China Agricultural University*, 2023, 28(11):279-294.

[29] 史恒通, 荣瑶, 毛慧. 社会资本、非农收入与农户林地管护意愿[J]. 农林经济管理学报, 2022, 21(5):527-536. SHI H T, RONG Y, MAO H. Social capital, non-agricultural income and farmers' willingness to manage and protect forestland[J]. *Journal of Agro-Forestry Economics and Management*, 2022, 21(5):527-536.

[30] 肖钰, 齐振宏, 杨彩艳, 等. 社会资本、生态认知与农户合理施肥行为:基于结构方程模型的实证分析[J]. 中国农业大学学报, 2021, 26(3):249-262. XIAO Y, QI Z H, YANG C Y, et al. Social capital, ecological cognition and rational fertilization behavior of farmers: empirical analysis based on structural equation model[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2021, 26(3):249-262.

[31] 龚继红, 何存毅, 曾凡益. 农民绿色生产行为的实现机制:基于农民绿色生产意识与行为差异的视角[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2019(1):68-76. GONG J H, HE C Y, ZENG F Y. The realization of farmers' green production behavior: an empirical study based on the differences of farmers' green production awareness and behavior[J]. *Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2019(1):68-76.

[32] 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.

[33] NOTANI A S. Moderators of perceived behavioral control's predictiveness in the theory of planned behavior: a Meta-analysis[J]. *Journal of Consumer Psychology*, 1998, 7(3):247-271.

[34] 史恒通, 王铮钰, 阎亮. 生态认知对农户退耕还林行为的影响:基于计划行为理论与多群组结构方程模型[J]. 中国土地科学, 2019, 33(3):42-49. SHI H T, WANG Z Y, YAN L. The influence of ecological cognition on farmers' grain for green behavior:based on TPB and multi-group SEM[J]. *China Land Science*, 2019, 33(3):42-49.

[35] 黄晓慧, 陆迁, 王礼立. 资本禀赋、生态认知与农户水土保持技术采用行为研究：基于生态补偿政策的调节效应[J]. 农业技术经济, 2020(1)：33－34. HUANG X H, LU Q, WANG L L. Capital endowment, ecological cognition and farmers' adoption behavior of soil and water conservation technology：based on the moderating effect of ecological compensation policy[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2020(1)：33-34.

[36] 胡振, 聂雅丰, 罗剑朝. 社会资本与农户融资约束：基于农户分化和农地金融创新的异质性检验[J]. 农业技术经济, 2022(5)：65-76. HU Z, NIE Y F, LUO J Z. Social capital and the financing constraints of farmers：heterogeneity test based on farmers' differentiation and farmland financial innovation[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2022(5)：65-76.

[37] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济, 2022(5)：100－120. JIANG T. Mediating effects and moderating effects in causal inference[J]. *China Industrial Economics*, 2022(5)：100-120.

[38] 田柳, 李玉梅, 冯敬宇. 中国居民主观幸福感及其分布的变化趋势：兼论中国是否存在幸福悖论[J]. 劳动经济研究, 2024, 12(6)：70-100. TIAN L, LI Y M, FENG J Y. Trends in subjective well-being and its distribution：is there a happiness paradox in China[J]. *Studies in Labor Economics*, 2024, 12(6)：70-100.

[39] 邱成梅, 苏健, 周丽娟. 中国公众环境意识及影响因素变化：基于CSS2013和CSS2019的实证研究[J]. 干旱区资源与环境, 2023, 37(5)：37-44. QIU C M, SU J, ZHOU L J. Empirical research on the changes of public environmental awareness and influencing factors in China[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2023, 37(5)：37-44.

[40] 汪红梅, 惠涛, 张倩. 信任和收入对农户参与村域环境治理的影响[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2018, 18(5)：94-103. WANG H M, HUI T, ZHANG Q. Effect of trust and income on farmers' participation in rural environmental governance[J]. *Journal of Northwest A&F University* (*Social Science Edition*), 2018, 18(5)：94-103.

[41] 张露, 郭晴, 李文静, 等. 农户对水稻低碳生产技术的采纳意愿研究[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2018, 40(11)：94－103. ZHANG L, GUO Q, LI W J, et al. Farmers willingness to adopt rice low-carbon production technology：influencing factors and intervention paths[J]. *Journal of Southwest University* (*Natural Science Edition*), 2018, 40(11)：94-103.

[42] 张忠明, 钱文荣. 不同兼业程度下的农户土地流转意愿研究：基于浙江的调查与实证[J]. 农业经济问题, 2014, 35(3)：19-24. ZHANG Z M, QIAN W R. Study on farmers' willingness of land transfer under different levels of concurrent business：based on the investigation and evidence in Zhejiang Province[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2014, 35(3)：19-24.

[43] 李妍超, 李海萍, 王永显, 等. 青岛市农田土壤残膜污染现状及其治理对策[J]. 农业资源与环境学报, 2017, 34(3)：226-233. LI Y C, LI H P, WANG Y X, et al. Pollution status and control countermeasures of polyethylene mulch film residue in farmland soils of Qingdao City, China[J]. *Journal of Agricultural Resources and Environment*, 2017, 34(3)：226-233.