

农业社会化服务及其集成：破解农户 秸秆还田困境的机理与实证*

董莹¹ 王欢² 黄采妮¹

摘要：推广秸秆还田是促进农业绿色低碳发展、保障国家粮食安全的重要举措。尽管秸秆综合利用率大幅提升，但农户的秸秆还田比例仍然较低，且秸秆焚烧现象依然频发。本文基于秸秆还田对农户操作强度和技术能力双重需求与农业社会化服务条件，融合分工理论与“合约治理”逻辑，构建了“需求—服务—集成”的农业社会化服务及其集成对农户秸秆还田行为的影响机理框架，并采用2021年由华南农业大学与西南财经大学共同开发的调查数据进行实证检验。研究结果表明：采用农机服务、农技服务以及农机服务与农技服务集成均能显著促进农户秸秆还田行为，其中，农机服务与农技服务集成和农技服务的影响效果更为明显；农机服务与农技服务集成能通过降低“道德风险”，加速推广秸秆还田。此外，农业社会化服务及其集成对农户秸秆还田行为的作用效果存在规模、作物类型与农区异质性。应继续加大农业社会化服务尤其是农技服务供给，重视农机服务与农技服务集成的服务供给模式创新；并根据规模、农区与作物类型异质性，构建基于农业社会化服务及其集成的差异化的农户秸秆还田推广深化体系。

关键词：农业社会化服务 服务集成 农户 秸秆还田 道德风险

中图分类号：F323.6; F724.6 **文献标识码：**A

一、引言

发展绿色低碳农业是保障国家粮食安全目标的重要支撑。党的二十届三中全会强调，“促进绿色低碳循环发展经济体系建设”。作为推进健全耕地数量、质量、生态“三位一体”保护制度体系建设的重要举措，推广秸秆还田不仅有助于减少秸秆焚烧造成的环境污染与农业碳排放，还有助于增加土

*本文研究得到广东省自然科学基金面上项目“农业社会化服务对环境友好型技术集成推广的影响研究”（编号：2023A1515010808）、教育部人文社会科学研究青年基金项目“基于服务及契约匹配的农户化肥减量技术持续性采纳与叠加效应研究”（编号：24YJC790035）和国家社会科学基金青年项目“粮食和生态‘双安全’下农户响应与政策优化研究”（编号：22CJY041）的资助。感谢匿名审稿专家和编辑部的宝贵意见，文责自负。本文通讯作者：王欢。

壤有机质含量、提高作物产量（程文龙等，2020），对促进农业绿色低碳发展意义重大。在政策激励推进下，尽管全国秸秆综合利用率大幅提高，但农户秸秆还田比例仍相对较低（仇焕广等，2020）、秸秆焚烧现象频发^①。2020年，农户秸秆焚烧率仍有23%^②。且由于缺乏相应技术，农户秸秆还田往往存在操作不当问题，导致病虫害风险加剧。这不仅会给粮食安全带来隐患，更严重影响了秸秆还田的推广。《农业农村部办公厅关于做好2023年农作物秸秆综合利用工作的通知》（农办科〔2023〕13号）强调，“针对秸秆还田技术的薄弱环节，组织优势力量开展联合攻关，形成农机农艺一体化综合技术解决方案”^③。2024年中央“一号文件”中指出，“加强农业社会化服务平台和标准体系建设，聚焦农业生产关键薄弱环节和小农户，拓展服务领域和模式”，需结合现实农业生产经营格局与农业社会化服务条件，探索持续高效的秸秆还田推广路径。

已有文献围绕农户禀赋对秸秆还田行为的影响展开了讨论。由于涉及秸秆收割粉碎环节与还田腐解环节，秸秆还田行为对农户的操作强度和技术能力提出了双重要求，而农户较低的劳动与技术禀赋制约了其秸秆还田行为。一方面，秸秆还田行为一般发生于秋收期间，由于秋播茬口紧，农户往往缺乏足够的劳动力及时实施较高强度的秸秆还田操作；另一方面，由于受到技术禀赋与农业技术推广机制不完善等制约，多数农户并不具备有效实施秸秆还田的技术能力（程文龙等，2020）。与此同时，较小的土地规模和有限的社会资源禀赋也抑制了农户进行秸秆还田的意愿。经营规模越大的农户越倾向于自行秸秆还田（江鑫等，2018；徐志刚等，2018），而经营规模小、地块分散的农户因面临较高的交易成本，秸秆还田的门槛较高且内生动力不足；社会网络、政府政策、心理认知以及区位特征等社会资源禀赋也会影响农户秸秆还田行为（郭芬等，2022）。此外，多数以产量最大化为目标的生产型小农户往往偏好于获取短期收益，不愿采用秸秆还田等具有长期效益的环境友好型行为（李兆亮等，2019）。不完全要素市场下的农户禀赋约束难以缓解，进一步加大了农业技术推广的难度（郑旭媛等，2018）。

农业社会化服务的迅速发展实践为推广秸秆还田提供了外部破题思路。基于成本收益考量，多数劳动与技术禀赋较低的农户倾向于将农业生产中的部分环节外包给农业社会化服务组织（Deng et al., 2020），通过分工专业化的农业社会化服务促进农户的绿色生产行为（罗必良，2020）。农机社会化服务（以下简称“农机服务”）既能缓解多数小农户实施秸秆还田面临的劳动力短缺约束（张星和颜廷武，2021），也能通过优化农业生产要素配置，提高农业生产效率与成本收益率（朱建军等，2023），从而促进秸秆还田的推广。由于农机服务的准公共物品属性，农机购置补贴与政府对农机服务的购买

^①根据《中国生态环境部状况公报》，2019年全国秸秆焚烧点为6300个，2023年则增至14241个。资料来源：《中国生态环境状况公报2019》，<https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/zghjzkgb/202006/P020200602509464172096.pdf>；《中国生态环境状况公报2023》，<https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/zghjzkgb/202406/P020240604551536165161.pdf>。

^②2020年秸秆焚烧率根据2021年由华南农业大学和西南财经大学共同开发的“普惠金融与‘三农’研究”调查数据以及西南财经大学的“中国家庭金融调查数据”计算而得。

^③参见《农业农村部办公厅关于做好2023年农作物秸秆综合利用工作的通知》，https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202306/content_6885403.htm。

进一步促进了农机服务市场的发育，增大了农户获得农机服务的概率和规模，加速了秸秆还田推广进程（杨青等，2023）。

然而，通过农机服务实现的农户秸秆还田程度不高，尤其是对秸秆粉碎还田环节后，腐解环节所需技术的采纳率较低（李卫等，2017），秸秆焚烧现象频发。与此同时，农机服务市场也逐渐出现由盛转衰的迹象（魏素豪和唐忠，2022）。一方面，单一的农机服务仅能满足农户在秸秆还田过程中对操作强度的要求，但由于农户技术能力禀赋不足，仍可能面临病虫害风险。农业社会化服务促进农户环境友好型生产行为的主要路径不仅包括机械替代，还包括技术引进（曹铁毅等，2022）。农技社会化服务（以下简称“农技服务”）能通过提高秸秆腐解环节所需技术的采纳率，降低农户所面临的技术门槛、提高农户秸秆还田意愿（赵玉妹等，2013）。另一方面，不完全合约所隐含的交易费用，可能会降低服务交易效率，约束或扭曲服务交易甚至导致交易萎缩与停滞（罗必良，2020）。由信息不对称造成的农户与农机服务组织的不完全合约主要体现在较高的监督成本上，这会诱发农机服务组织的“道德风险”，从而引发市场地位较低、风险承担能力不足的农户出现“逆向选择”，并通过感知价值与感知风险进一步影响农户基于农机服务的秸秆还田行为持续性与技术采纳深度（盖豪等，2020；仇焕广等，2020）。农业社会化服务交易效率的提升，依赖于多重合约匹配与组织治理（罗必良，2020）。针对单一农机服务合约不完全性所造成的服务交易低效问题，可通过农机服务与农技服务集成（以下简称“农机农技服务集成”）的方式，将监督成本内部化，从而减少由信息不对称导致的“道德风险”与“逆向选择”问题（罗必良，2012）。随着新型农业经营主体的迅速发展，农业社会化服务呈现差异化、集成化、高端化的特征趋势（郭晓鸣和温国强，2023）。实证研究也表明，农技服务与农机服务的集成效果明显优于单一的农机服务（刘浩等，2022）；两者相比而言，农技服务更能促进技术采纳（张梦玲等，2023）。因此，在农机服务基础上叠加农技服务形成服务集成，可能通过提高服务交易效率，提高农户秸秆还田行为的持续性。

综上，基于秸秆还田多措施环节的协同性特征及其对农户操作强度与技术能力的双重需求，农业社会化服务及其集成可能是促进农户秸秆还田行为的可行路径。尽管学者逐渐将绿色生产推广研究的重点从提升农户自身禀赋转向借助外部农业社会化服务，但相关文献多聚焦于单一农业社会化服务或农户需求视角，对农业社会化服务集成以及供需主体连接视角的机理研究较少。一方面，针对农业社会化服务影响秸秆还田行为的研究多集中于单一农机服务，鲜有研究涉及农技服务乃至农机农技服务集成的作用；另一方面，相关研究以实证分析为主，多侧重从农户禀赋与行为视角探讨农业社会化服务对农户绿色生产行为的影响，忽略了农业社会化服务组织与农户之间供需连接的合理性对秸秆还田效果的影响及其背后的制度性机理。

鉴于此，本文拟从秸秆还田技术特征切入，基于农业社会化服务组织与农户的供需主体连接视角，探究农业社会化服务及其集成对农户秸秆还田行为的影响机理，并进行实证检验。本文可能的贡献体现在以下三点：一是融合分工理论与“合约治理”逻辑，构建基于“需求—服务—集成”的农户秸秆还田行为拓展分析框架，逐层剖析包括农机服务与农技服务在内的农业社会化服务及其集成等外部服务对农户秸秆还田行为的影响机理；二是聚焦农机服务下仍广泛存在的农户秸秆还田困境与“合约治

理”逻辑，从服务供求主体连接的制度优化视角，进一步探究并验证农机技服务集成通过降低“道德风险”促进农户秸秆还田行为的作用机制；三是结合秸秆还田的特征，从土地经营规模、农区与作物类型对农业社会化服务及其集成对农户秸秆还田行为的影响进行分类讨论与异质性分析，为构建基于农业社会化服务及其集成的秸秆还田深化推广体系提供政策参考。

二、理论分析

基于秸秆粉碎还田环节与腐解环节协调的实操特征，秸秆还田对操作强度与技术能力具有天然的要求。在劳动和技能禀赋双重短缺与农机服务迅速发展的背景下，农户逐渐产生通过农机服务实施秸秆还田的需求。采用农机服务不仅能降低生产经营成本、提高生产经营质量与效率，还可能反过来促进农户的绿色生产行为（刘浩等，2022）。然而，由于农户缺乏腐解环节所需的技术能力，且与服务组织之间存在信息不对称，易引发“道德风险”问题，农户单独采用农机服务实施秸秆还田的效果并不理想。鉴于此，本文基于秸秆还田的特征，在分析秸秆还田对农户操作强度与技术能力的双重需求基础上，剖析农业社会化服务及其集成对农户秸秆还田行为的作用机理；并针对采用农机服务实施秸秆还田的现实困境，基于农机技服务集成通过降低“道德风险”与强化措施协同促进农户秸秆还田行为的“合约治理”逻辑，构建“需求—服务—集成”的农业社会化服务及其集成促进秸秆还田的机理分析框架。

（一）农机服务对农户秸秆还田行为的作用机理

秸秆还田对秸秆的粉碎时限、还田数量以及均匀作业水平有较高的操作强度要求。农村劳动力的大量转移使得务农劳动力数量大幅降低，难以满足秸秆还田对农户操作强度的需求。劳动力转移产生的人工成本攀升问题，增加了农户对该环节的机械替代需求。多数小农户不仅面临自购农机的资金约束，以及由农机使用范围有限和使用频率不高导致的低效性问题，还因难以跟上农机信息化、智能化的快速迭代而饱受农机使用、保养与维修等诸多售后问题的困扰。在务农劳动力紧缺和机械使用成本高昂的困境下，农户产生了对农机服务的强烈需求。基于分工理论，拥有农机的农户为其他农户提供农机服务的行为，不仅有助于摆脱劳动数量与时间对秸秆还田的制约，还能提高农机要素的配置效率（胡伟和张正河，2018）、降低农业机械的亩均使用成本，促进秸秆还田推广。一方面，得益于规模化经营趋势与农机购置补贴政策的推动，农机行业市场规模与农机服务市场持续扩大，增大了农户采用农机服务的概率与规模（杨青等，2023）。例如，2022年全国农作物综合机械化率已高达73%^①。另一方面，政府通过购买农机服务，提高了基于农机服务的秸秆还田覆盖率。基于此，本文提出研究假说H1。

H1：农机服务有助于促进农户的秸秆还田行为。

^①资料来源：《2023 中国专精特新企业发展白皮书》，https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzU5MDQwMzY1Mg==&mid=247505164&idx=1&sn=5234d78008c98a009e6e1ede57145452&chksm=fe3c5427c94bdd316e4696ef5d33a43401febb4193caa7de3b46dc3adb1d60c2c9801f0700d9&scene=27。

（二）农技服务对农户秸秆还田行为的作用机理

农机服务市场的发展为秸秆还田的早期推广奠定了重要基础。但随着农机服务覆盖率的快速提升，农户秸秆还田行为却未能实现同步推广和深化。由于缺乏腐解环节的相应技术能力，农户秸秆还田易面临病虫害加剧等操作不当风险（程文龙等，2020）。这严重抑制农户持续开展秸秆还田行为。

秸秆还田的腐解环节通常需要适量深施速效氮肥以调节适宜的碳氮比，加速秸秆腐解、保证作物苗期旺盛生长，因此，秸秆还田腐解环节对农户技术能力具有明显需求。多数以产量最大化为目标的生产型小农户，往往更偏好于短期收益。技术能力的缺乏可能导致秸秆还田引发病虫害等问题，不仅通过损害短期收益降低农户实施秸秆还田的积极性，还可能通过负面效应的空间扩散与社会网络外溢效应，进一步抑制周边及所在社会网络中其他农户的秸秆还田行为。（王金霞和张丽娟，2010；李兆亮等，2019）。基于分工理论，农技服务既能通过专业化的服务示范帮助农户熟悉新技术的操作方式，使农户充分获得适用性信息和技术细节，降低技术获取与学习的成本，缓解技术约束；又能通过专业化的服务操作，针对不同农作物秸秆产量、成分及茬口的复杂性，提供精准的还田技术支持提高农业生产效率，从而加速秸秆还田推广进程，促进秸秆还田深化（胡祎和张正河，2018；董莹和穆月英，2019）。基于此，本文提出研究假说 H2。

H2：农技服务有助于促进农户的秸秆还田行为。

（三）农机技服务集成对农户秸秆还田行为持续性与深度的作用机理

农业生产的投入产出模糊性潜藏着作业质量不确定性的风险，这在一定程度上抑制了农机服务市场的发展（魏素豪和唐忠，2022）。在农机服务基础上叠加农技服务形成的农机技服务集成，既有助于强化秸秆还田的措施协同，又有助于通过“合约治理”逻辑规避农机服务的潜在“道德风险”。从措施协同角度看，秸秆还田所包含的粉碎还田环节与腐解环节的关联性，对农户采用农机技服务集成实施秸秆还田具有天然的要求。尽管农机服务能满足粉碎还田对农户操作强度的要求，但技术能力仍是秸秆还田能否发挥作用的更为本质性的影响因素。如果技术能力不足，还田后的土传病等负面问题可能就会凸显，从而严重抑制农户的秸秆还田行为。因此，在以农机服务推广农户秸秆还田行为的基础上，有必要引入农技服务以形成农机技服务集成，强化措施协同，产生促进农户秸秆还田的效果。

从制度经济学角度看，农机技服务集成还隐含着基于“合约治理”逻辑的合约匹配机制，通过降低服务交易成本、提升服务交易效率，进一步强化促进农户秸秆还田行为的制度安排合理性。具体而言，农户采用农机服务实施秸秆还田属于委托代理行为，存在典型的“委托—代理”问题。基于信息不对称理论和交易费用理论，农户与农机服务组织之间存在较强的信息不对称，诱发农机服务组织的机会主义行为，导致“道德风险”。这种风险通过降低服务质量，增加了隐性交易成本，损害农户利益，并进一步导致农户对采用农机服务秸秆还田的效果产生负向预期（江鑫等，2018），使农户陷入“逆向选择”困境，进而退出基于农机服务的秸秆还田行为。一方面，采用单一农机服务的秸秆还田效果易受后续环节技术能力的影响，难以被有效识别和监督。秸秆还田所包含的粉碎还田环节与腐解环节的措施协同特征使得农机服务的效果难以单独计量，农机服务组织可能出于自身利益考量产生机会主义行为（赵玉妹等，2013），影响秸秆还田效果，使农户承受由农机服务组织“道德风险”带来

的损失。另一方面，农户由于市场地位较低、风险承担能力较弱，往往只能被动承受由这种“道德风险”造成的损失，从而陷入“逆向选择”困境，退出秸秆还田行为。这会通过感知价值、感知风险进一步影响基于农机服务的秸秆还田持续性与深度（盖豪等，2020；仇焕广等，2020）。此外，由于社会信任主要通过感知利益影响农户的秸秆还田行为（王璐瑶和颜廷武，2023），由农机服务组织“道德风险”导致的收益降低更易通过负面外溢效应引发周边农户的秸秆还田退出行为。这种基于农机服务的秸秆还田退出行为还会反过来约束或扭曲农机服务市场，甚至导致农机服务市场的萎缩与停滞（蔡键和刘文勇，2019），形成恶性循环。

“合约治理”是有效抑制机会主义行为和降低“道德风险”倾向的理论逻辑（罗必良，2020）。基于“合约治理”逻辑，当一项不完全合约面临高昂交易成本时，通过匹配新的合约，使原有的不完全合约成为可执行合约，能够降低交易成本，进而形成稳定合约，促使农户作出更有效的生产行为决策（罗必良，2012）。

一方面，农户在将秸秆粉碎还田环节操作外包给农机服务组织的基础上，进一步将腐解环节外包给农技服务组织，进而形成农机技服务集成，有利于通过监督成本内部化与质量识别专业化，规避服务组织的“道德风险”、减少农户的“逆向选择”，从而确保秸秆还田的持续性。具体而言，若农机技服务集成由同一服务组织提供，这种联合一体化的服务集成供给模式则能将监督成本内部化，降低隐性的服务交易成本。由于完全外包给同一服务组织，当产生服务质量问题时，服务组织将难以推诿。由同一服务组织提供农机技服务集成，能够同时抑制农机服务组织与农技服务组织的机会主义倾向，降低它们给农户带来的“道德风险”。若农机技服务集成由不同服务组织提供，农户也能将对农机服务组织的服务质量识别转移给在后续环节提供服务的农技服务组织，提高对农机服务质量识别的专业化水平。农技服务组织给出的“坏评价”或“好评价”，能有效减少信息不对称，抑制农机服务组织对农户造成的“道德风险”。当农机服务组织存在机会主义行为而提供较低质量的服务时，则会面临农技服务组织对其服务给出的“坏评价”。这种“坏评价”还会通过社会网络加速传递，造成更大范围的负向声誉效应。农机服务组织因忌惮“坏评价”带来的负向声誉效应，会降低机会主义行为的倾向，从而帮助农户规避由农机服务组织导致的“道德风险”损失。当农机服务组织不存在机会主义行为而提供较高质量的服务时，农技服务组织会给出“好评价”。这不仅有利于扩大农机服务范围、促进农机服务组织增收，还能鼓励农技服务组织在认可农机组织服务质量的基础上，继续提供同样优质的农技服务。由于这种继续提供农技服务的行为本身就体现了农技服务组织对前序环节农机服务质量的认可，如果秸秆还田效果不佳，就只能归因于农技服务质量问题。那么，无论是对农机服务的监督成本还是对农技服务的监督成本，都会被农机技服务集成内部化，从而抑制农业社会化服务组织的机会主义行为，规避“道德风险”。

另一方面，农机技服务集成隐含的合约匹配，还能进一步形成环境友好型生产行为的“自我实施”机制（张露和罗必良，2020），从而促进农户秸秆还田行为的深化。基于上述分析，无论农机技服务集成是否由同一服务组织提供，都能促进农机服务组织与农技服务组织形成共同的利益绑定，并进一步利用负向声誉效应推动优质农机服务与农技服务的提供。在秸秆还田过程中，优质的农机服务与农技服务

供给，不仅能够降低耕种和收割成本，还能提高土壤肥力、防控病虫害，从而实现更好的增收效果，并进一步激励农户将秸秆还田行为延伸至技术措施组合的更高深度。基于此，本文提出研究假说 H3^①。

H3：农机技服务集成能通过降低“道德风险”，进一步激励农户的秸秆还田行为。

根据上文分析，农业社会化服务及其集成对农户秸秆还田行为的作用机理如图 1 所示。

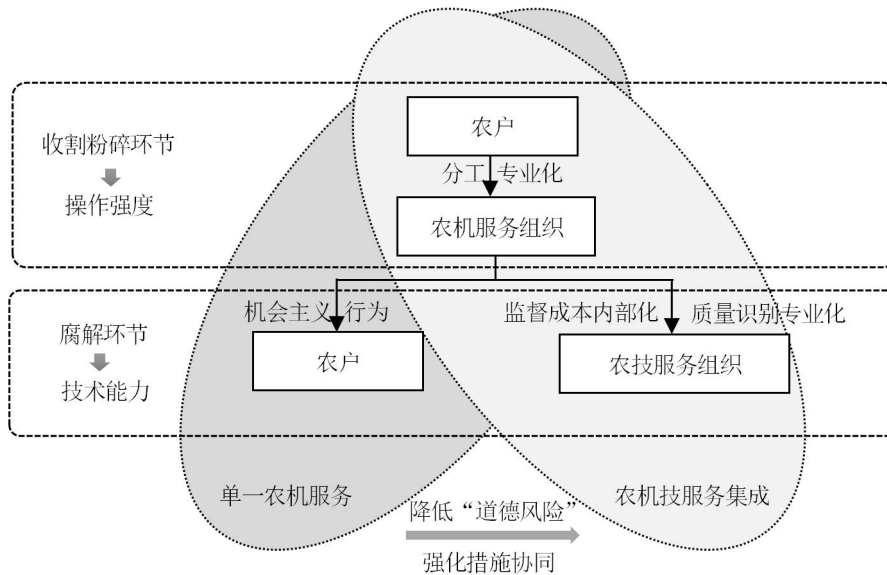


图 1 农业社会化服务及其集成对农户秸秆还田行为的作用机理

三、数据来源与模型设定

(一) 数据来源

本文研究所使用的数据来源于 2021 年由华南农业大学（South China Agricultural University，简称 SCAU）和西南财经大学共同开发的“普惠金融与‘三农’研究”调查数据，以及西南财经大学的“中国家庭金融调查数据”（China household finance survey，简称 CHFS）构成的数据库（CHFS-SCAU2021）。项目采用三阶段、分层人口规模比例概率抽样（Probability Proportionate to Size Sampling，简称 PPS）的方法开展调查。第一阶段，采用分层 PPS 抽样方法随机抽取样本县。首先，将省内所有样本县按照人均 GDP 排序后进行分层，各省分层数量根据省内样本县数量确定（一般为 7~9 层）。然后，在层内采用 PPS 抽样方法随机抽取 1~3 个样本县，以保证各省抽取出的样本县在经济发展水平上的分布尽可能均匀，并具有较好的省级代表性。第二阶段，在样本县内部随机抽取 4 个社区。具体步骤为：首先将样本县的社区划分为城镇社区和农村社区两类抽样框，并根据各样本县的城镇化率确定目标城镇社区和农村社区的抽取数量；然后，按照当地统计局公布的社区行政区划代码排序，采用随机起点、等距抽样的方法完成社区选择。第三阶段，在社区内部抽取家庭，农村社区抽取 20 户，城镇社区抽取 30~

^①由于在农机服务基础上叠加农技服务的技术提升效果显而易见，本文不额外进行机制检验。

50户。家庭样本的抽取方法是：首先绘制社区行政边界范围内的分布图，排除空户后生成末端抽样清单；然后在清单内采用随机起点、等距抽样的方式选取家庭样本。调查以线下面访为主，由于特殊情况，约5%的样本通过线上电话或网络访问完成。最终完成22027户的家庭样本量，其中城镇13324户，农村8703户，样本覆盖中国29个省（区、市）、269个县（市、区）、1028个社区，具有良好的全国代表性。根据研究需要，本文筛选从事农业生产的农户，最终共获得有效样本6449个。

（二）变量设置

1.被解释变量。本文的被解释变量为秸秆还田行为，以问卷中农户对“您是否采用秸秆还田”的回答来表征。如果农户回答“是”，该变量赋值为1，否则赋值为0。

2.核心解释变量。本文使用农机服务、农技服务、农机技服务集成反映农户采用社会化服务的情况。农业社会化服务主要分为两类：一是农机服务，若农户采用农机服务，则赋值为1，否则赋值为0；二是农技服务，若农户采用农技服务，则赋值为1，否则赋值为0。此外，为探究农机技服务集成能否促进农户秸秆还田行为，本文以农技服务与农机服务的交乘项来表征农户采用农机技服务集成的情况。

3.控制变量。为减少遗漏变量导致的回归结果偏误，本文从户主特征、家庭特征、生产特征三个维度选取相应的控制变量。根据已有研究的主要做法（徐志刚等，2018），本文选取户主性别、年龄、受教育情况、健康状况（健康状况较好和健康状况较差）^①、是否兼业等作为户主特征变量；选取务农劳动力数量、是否加入合作社、是否有农业机械作为家庭特征变量；同时选取土地经营规模、土地细碎化程度、作物类型、是否建有高标准农田、是否转入土地和是否获得农业机械补贴（Li and Shen, 2021；苏柳方等，2021）来反映农户的生产特征。此外，为了解决地区差异可能导致的内生性问题，本文在引入上述控制变量的基础上进一步控制省级地区固定效应，以期得到更为稳健的估计结果。

变量具体含义以及描述性统计结果如表1所示。

表1 主要变量定义及描述性统计结果

变量类型	变量名称	变量定义与赋值	平均值	标准差
被解释变量	秸秆还田行为	是否采用秸秆还田：是=1，否=0	0.457	0.498
核心解释变量	农机服务	是否采用农机服务：是=1，否=0	0.203	0.402
	农技服务	是否采用农技服务：是=1，否=0	0.106	0.308
	农机技服务集成	农机服务×农技服务	0.133	0.340
户主特征变量	性别	户主性别：男=1，女=0	0.817	0.386
	年龄	户主年龄（岁）	56.575	10.855
	受教育情况	户主受教育的年限（年）	7.568	3.288
	健康状况较好	户主健康状况：好或非常好=1，其他情况=0	0.224	0.417
	健康状况较差	户主健康状况：不好或非常不好=1，其他情况=0	0.386	0.487
	是否兼业	户主是否除务农外还从事其他工作：是=1，否=0	0.097	0.295

^①调查问卷中关于健康状况的问题设置了非常好、好、一般、不好和非常不好5种答案，根据审稿人的建议，本文针对健康状况设置两个代表健康状况的虚拟变量（见表1）。

表1 (续)

家庭特征变量	务农劳动力数量	家庭中农业劳动力实际数量(人)	0.727	0.934
	是否加入合作社	家庭是否加入了合作社: 是=1, 否=0	0.080	0.271
	是否有农业机械	家庭是否自有农业生产机械: 是=1, 否=0	0.320	0.467
生产特征变量	土地经营规模	实际经营土地面积(亩)	11.496	31.288
	土地细碎化程度	实际经营土地块数(块)	5.340	6.304
	作物类型	主要经营的作物类型: 粮食作物=1, 经济作物=0	0.742	0.437
	是否建有高标准农田	实际经营土地是否有高标准农田建设的地块: 是=1, 否=0	0.103	0.304
	是否转入土地	实际经营土地是否有转入的土地: 是=1, 否=0	0.075	0.263
	是否获得农业机械补贴	是否获得过购置和更新大型农机具的补贴: 是=1, 否=0	0.010	0.100
工具变量	村农机服务比例	农户所在村采用农机服务农户的占比	0.203	0.227
	村农技服务比例	农户所在村采用农技服务农户的占比	0.106	0.126
	村农机农技服务集成比例	农户所在村采用农机农技服务集成农户的占比	0.133	0.178
	县农机服务比例	农户所在县采用农机服务农户的占比	0.203	0.189
	县农技服务比例	农户所在县采用农技服务农户的占比	0.106	0.094
	县农机农技服务集成比例	农户所在县采用农机农技服务集成农户的占比	0.133	0.154

注: ①由于存在资源禀赋差异和农业经营规模化趋势, 土地经营规模和土地细碎化程度差异较大, 为避免异方差造成的结果偏误, 回归中对其取对数。②工具变量根据农户权重计算得到。③农业生产机械包括拖拉机、播种机、插秧机、收割机、脱粒机、耕地机、抽水机和喷药机等用于农业生产的机械设备。

(三) 模型设定

1. 基准回归模型。为分析农户采用农业社会化服务对农户秸秆还田行为的影响, 本文将基准回归模型设定如下:

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_1 R_{ji} + \beta_2 X_i + \mu_i \quad (1)$$

(1) 式中: 下标 i 代表第 i 个农户; Y_i 为本文被解释变量, 代表农户 i 的秸秆还田行为; R_{ji} 为本文核心解释变量, j ($j=1, 2, 3$) 分别表示各核心解释变量, R_{1i} 表示农户 i 采用农机服务情况, R_{2i} 表示农户 i 采用农技服务情况, R_{3i} 表示农户 i 采用农机农技服务集成情况; X_i 为反映户主特征、家庭特征、生产特征的控制变量; α_0 、 β_1 和 β_2 为待估计参数; μ_i 为随机扰动项。由于秸秆还田行为是取值为 0 或 1 的二分类变量, 估计时本文采用二元 Logistic 模型进行基准回归。

2. 内生性问题处理。在估计农业社会化服务对农户秸秆还田行为的影响时, 需要考虑因内生性问题而产生的估计结果偏误。从本文的研究对象来看, 内生性问题可能来自 3 个方面: 一是选择性偏误。农户采用农业社会化服务的选择本身受到政策、农户自身条件以及当地资源禀赋的影响。二是遗漏变量。尽管本文已从户主特征、家庭特征和生产特征等方面选取控制变量, 但农户秸秆还田行为还受到一些不可观测的因素影响。三是联立性偏误。由于在秸秆还田过程中需要使用农业机械, 对于农户来

说，购买农业机械会增加额外的资本投入，因此，农户可能更倾向于通过采用农业社会化服务实施秸秆还田。这种选择导致农户采用农业社会化服务与秸秆还田行为之间可能存在互为因果的问题。

针对选择性偏误导致的内生性问题，鉴于本文所关注的农业社会化服务涵盖多种情形（包括农技服务、农机服务以及农机农技服务集成），本文采用具有回归调整的逆概率加权（inverse-probability weighted regression adjustment, 简称 IPWRA）方法对选择性偏误进行处理，并通过平均处理效应估计，得到偏误处理后的农业社会化服务对秸秆还田的影响。具体而言，假设农户采用不同农业社会化服务的行为代表不同的“处理”方式，则对于采用 t ($t=0, 1, 2, 3$) 类农业社会化服务的农户，他们采用农业社会化服务的决策状态可以表示为：

$$D_{it}(T_i) = \begin{cases} 1, & \text{if } T_i = t \\ 0, & \text{if } T_i \neq t \end{cases} \quad (2)$$

(2) 式中： T_i 表示农户 i 可能采用的社会化服务类型； $D_{it}(T_i)$ 表示农户 i 采用 t 类农业社会化服务概率的二元指标。

计算农户采用某类农业社会化服务的潜在随机结果，就是求解如下方程：

$$\min_{\mu_{k|m}} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=0}^T D_{it}(T_i) \frac{r(m, Z_i)}{r(k, Z_i)} \right) \sigma^2 \quad (3)$$

(3) 式中： m 和 k 均为 t 的任一取值，表示农业社会化服务的不同类型； $\mu_{k|m}$ 表示实际采用 m 类农业社会化服务的农户若采用 k 类农业社会化服务的潜在随机结果； N 表示样本总数； Z_i 表示控制变量； $r(m, Z_i)$ 和 $r(k, Z_i)$ 为农户 i 的广义倾向得分值，分别表征农户 i 采用 m 和 k 类型农业社会化服务的条件概率； σ^2 表示产出模型的残差平方项。

通过以上方程可以得到 $\mu_{k|m}$ 和 $\mu_{m|m}$ 的估计量，采用 m 类农业社会化服务的农户相对于采用 k 类农业社会化服务的农户的平均处理效应可表示为：

$$ATT_{mk|m} = \mu_{m|m} - \mu_{k|m} \quad (4)$$

针对遗漏关键变量和联立性偏误导致的内生性问题，本文采用 IV-Probit 模型进行处理。工具变量选取方面，本文参考已有文献的处理经验（Wang and Wang, 2022；金超猛等，2024），分别选取村级和县级农业社会化服务采用程度作为工具变量。具体而言，村级农业社会化服务采用程度包括“村农技服务比例”“村农机服务比例”“村农机农技服务集成比例”；县级农业社会化服务采用程度包括“县农技服务比例”“县农机服务比例”“县农机农技服务集成比例”。一方面，县级和村级农业社会化服务采用程度可能是经济水平、区域政策、社会化服务市场发育程度等因素综合作用的结果。在采用农业社会化服务更普遍的村庄内或者县域内，受政策引导、农户间社会网络关系的影响，以及农业社会化服务搜寻成本更低等原因，农户采用农业社会化服务的倾向性更强。因此，县级和村级农业社会化服务采用程度与农户的农机服务、农技服务采用行为具有直接相关性。另一方面，本村或者本县

其他人是否采用农技服务或农机服务，不会对农户是否实施秸秆还田产生直接影响，因而，从农户采用社会化服务决策的微观层面来看，县级和村级农业社会化服务采用程度变量可以被认为是具备外生性的。综上，采用村级和县级农业社会化服务采用程度作为工具变量，符合相关性和外生性的要求。

3. 中介效应模型。本文采用中介效应检验方法，对理论分析部分提出的农机技服务集成影响秸秆还田的作用机制进行检验。参考江艇（2022）对因果推断经验研究中的中介效应分析建议，本文先检验核心解释变量是否作用于中介变量。在此基础上，为避免中介变量对被解释变量的因果效应理论论证可能不充分的问题，本文参考李万利等（2023）的做法，进一步检验中介变量对被解释变量的影响。具体的估计模型如下：

$$M_i = \alpha_1 + \gamma_1 R_{ji} + \gamma_2 X_i + \varepsilon_i \quad (5)$$

$$Y_i = \alpha_2 + \lambda_1 M_i + \lambda_2 X_i + \theta_i \quad (6)$$

（5）式和（6）式中： M_i 为机制变量，表示“道德风险”； α_1 、 α_2 、 γ_1 、 γ_2 、 λ_1 、 λ_2 为待估参数； ε_i 、 θ_i 为随机扰动项；其余变量含义同（1）式。

四、回归结果与分析

（一）农业社会化服务及其集成对农户秸秆还田行为的影响

表2报告了农业社会化服务及其集成对农户秸秆还田行为影响的基准回归结果^①。由于本文采用的估计模型为非线性模型，表中结果均汇报边际效应^②。由表2可知，农机服务对农户秸秆还田行为影响的边际效应显著为正，表明采用农机服务能够促进秸秆还田。这是由于，农户通过采用农机服务弥补了农户在实施秸秆还田过程中的机械装备缺失，降低了秸秆还田成本，有利于促进秸秆还田。农技服务对农户秸秆还田行为影响的边际效应也显著为正，并且其影响程度明显大于农机服务的影响。这是由于农户采用农技服务后，在实施秸秆还田的过程中技术得到统一规范，省去了技术学习的环节，缓解了技术约束，提升了秸秆还田的技术可获得性，增强了农户的秸秆还田行为倾向性。此外，农技服务的普及和应用，不仅缩短了秸秆还田时间，还提升了秸秆还田的专业化水平，因此其边际效应更大。农机技服务集成对农户秸秆还田行为影响的边际效应在1%的统计水平上显著为正。这可能是由于农户同时采用农技服务与农机服务形成服务集成，加强了与服务组织间的利益联结机制，有利于降

^①为了确保回归结果的稳健性，本文在模型中分别加入3个核心解释变量及其组合，形成了表2（1）～（5）列结果，最终回归结果分析以表2（5）列为准。

^②除基准回归外，为验证基准模型回归结果的稳健性，本文采取了两种方式进行稳健性检验：一是采用农户秸秆综合利用程度，即农户采取的秸秆综合利用方式种类数，替换基准回归中的被解释变量进行回归；二是采用农技服务支出占种植业总成本的比例代替农技服务变量进行回归。结果表明，基准模型的回归结果具有稳健性。因篇幅所限，相关结果未予展示，可登录中国知网或《中国农村经济》官方网站查看本文附录。

低隐性交易成本损失，规避因“道德风险”而产生的“逆向选择”问题，从而促进秸秆还田。综上，H1、H2 和 H3 得到了初步验证。

表 2 农业社会化服务及其集成对农户秸秆还田行为影响的基准回归结果

变量	秸秆还田行为				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
农机服务	0.037** (0.014)		0.089*** (0.014)		0.130*** (0.014)
农技服务		0.211*** (0.018)		0.240*** (0.017)	0.269*** (0.017)
农机技服务集成			0.302*** (0.018)	0.302*** (0.018)	0.342*** (0.018)
性别	-0.023 (0.015)	-0.028* (0.015)	-0.021 (0.015)	-0.026* (0.015)	-0.027* (0.014)
年龄	0.001* (0.001)	0.001** (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
受教育情况	0.013*** (0.002)	0.012*** (0.002)	0.011*** (0.002)	0.010*** (0.002)	0.010*** (0.002)
健康状况较好	0.009 (0.015)	0.014 (0.015)	0.003 (0.015)	0.008 (0.015)	0.008 (0.014)
健康状况较差	0.012 (0.013)	0.012 (0.013)	0.010 (0.013)	0.009 (0.012)	0.011 (0.012)
是否兼业	0.033* (0.019)	0.034* (0.019)	0.019 (0.019)	0.019 (0.018)	0.017 (0.018)
务农劳动力数量	0.005 (0.007)	0.004 (0.007)	0.003 (0.007)	0.001 (0.007)	0.001 (0.007)
是否加入合作社	0.003 (0.021)	-0.002 (0.021)	-0.003 (0.021)	-0.010 (0.021)	-0.010 (0.020)
是否有农业机械	0.009 (0.013)	-0.008 (0.013)	0.022* (0.013)	-0.002 (0.013)	0.008 (0.013)
土地经营规模	0.053*** (0.009)	0.054*** (0.008)	0.038*** (0.009)	0.043*** (0.008)	0.032*** (0.008)
土地细碎化程度	0.010 (0.011)	0.010 (0.011)	0.010 (0.010)	0.009 (0.010)	0.012 (0.010)
作物类型	0.092*** (0.013)	0.096*** (0.013)	0.073*** (0.013)	0.082*** (0.013)	0.070*** (0.013)
是否建有高标准农田	0.016 (0.019)	0.015 (0.019)	0.006 (0.019)	0.005 (0.019)	0.001 (0.018)

表2 (续)

是否转入土地	-0.057*** (0.021)	-0.057*** (0.021)	-0.057*** (0.021)	-0.056*** (0.021)	-0.058*** (0.021)
是否获得农业机械补贴	0.102* (0.058)	0.104* (0.057)	0.105* (0.058)	0.104* (0.057)	0.111* (0.058)
地区固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
伪R ²	0.161	0.175	0.189	0.206	0.216
观测值数	6449	6449	6449	6449	6449

注：①***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。②括号内为稳健标准误。

(二) 内生性问题处理

1. 基于IPWRA方法的选择性偏误处理。本文采用IPWRA方法估计农业社会化服务对农户秸秆还田的处理效应，以校正样本选择性偏误。采用IPWRA方法估计处理效应之前，首先需要检验是否满足重叠假设(overlap assumption)，即是否有一定比例的样本有接受任一类型“处理”的可能性。图2展示了农户分别接受特定“处理”的预测概率分布。

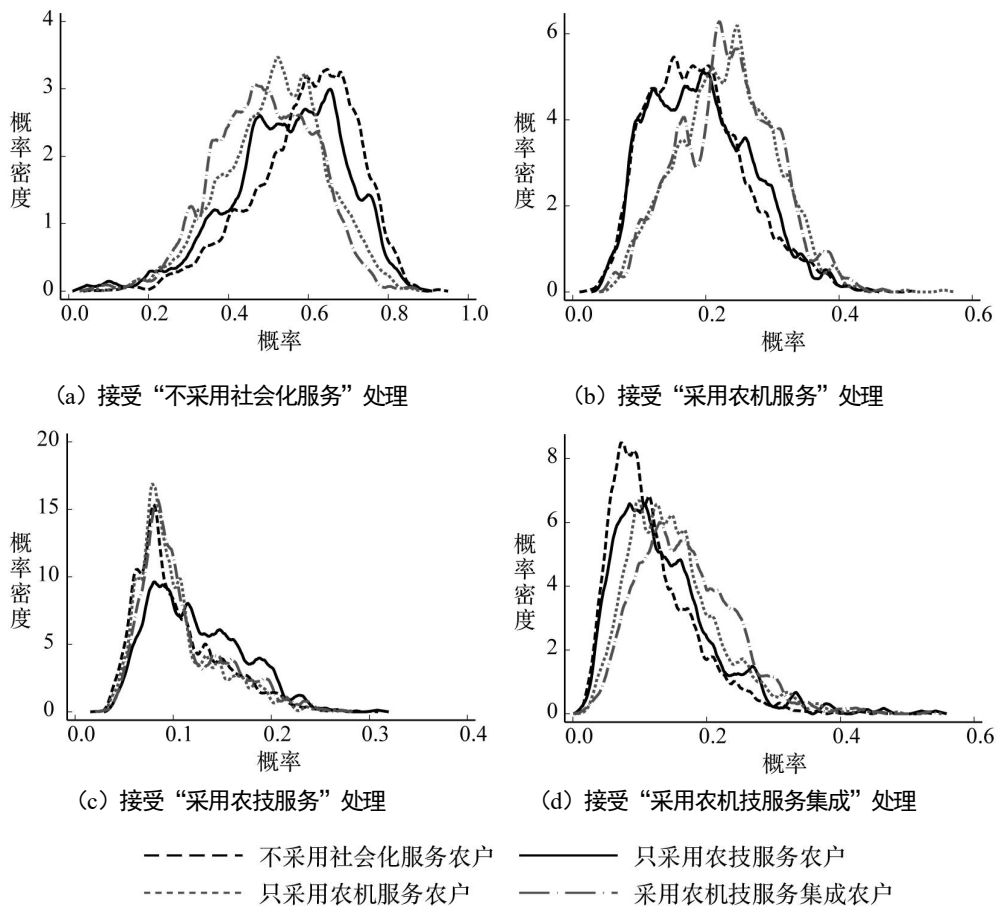


图2 农户接受特定社会化服务“处理”的概率分布

图2 (a)、图2 (b)、图2 (c)和图2 (d)分别表示农户不采用社会化服务、采用农机服务、采用农技服务和采用农机技服务集成的概率分布。各组农户接受不同类型“处理”的概率分布范围均为0~1,且存在重叠区域,并未违反重叠假设。因此,可以进一步估计特定农业社会化服务采用的平均处理效应。

表3展示了农户采用不同社会化服务的平均处理效应。作为估计结果的稳健性参考,除IPWRA估计结果外,还列出了基于回归调整(regression adjustment,简称RA)和逆概率加权(inverse-probability weighted,简称IPW)的平均处理效应估计结果。

表3 农户采用不同社会化服务的平均处理效应

平均处理效应	回归调整 (RA)	逆概率加权 (IPW)	具有回归调整的逆概率加权 (IPWRA)
只采用农机服务 vs 不采用农业社会化服务	0.199*** (0.019)	0.195*** (0.019)	0.196*** (0.019)
只采用农技服务 vs 不采用农业社会化服务	0.369*** (0.020)	0.367*** (0.020)	0.367*** (0.020)
采用农机技服务集成 vs 不采用农业社会化服务	0.480*** (0.019)	0.469*** (0.021)	0.474*** (0.019)
采用农机技服务集成 vs 只采用农机服务	0.273*** (0.020)	0.271*** (0.020)	0.272*** (0.020)
采用农机技服务集成 vs 只采用农技服务	0.091*** (0.024)	0.091*** (0.024)	0.093*** (0.024)

注: ①***表示1%的显著性水平。②括号内为稳健标准误。

由表3可知,不同估计方式的结果基本一致,表明研究结果具有一定的稳健性。具体而言,相对于不采用社会化服务的农户,采用农技服务、农机服务和农机技服务集成农户的平均处理效应均在1%的统计水平上显著为正。这表明不论采用何种农业社会化服务,均对农户的秸秆还田行为有显著的促进作用,H1和H2进一步得到验证。此外,从不同社会化服务方式来看,相对于只采用单一农技服务或农机服务的农户,采用农机技服务集成农户的平均处理效应也均在1%的统计水平上显著。这说明相对于单一社会化服务,采用农机技服务集成能够进一步促进农户秸秆还田。H3进一步得到验证。

2.基于IV-Probit方法的内生性处理。为处理遗漏变量和联立性偏误导致的内生性,本文选用县级和村级农业社会化服务采用程度作为工具变量,并使用两步法进行估计。基于IV-Probit方法处理内生性问题的回归结果如表4所示,在第一阶段回归中,村级和县级工具变量均对农技服务和农机服务在1%的统计水平上存在显著的正向影响,且联合显著性检验的F值大于10,第二阶段回归的Wald检验结果表明,不存在弱工具变量问题。从回归结果来看,在引入工具变量后,采用农技服务和农机服务对农户秸秆还田行为仍具有正向影响。在此基础上,考虑村级和县级工具变量可能存在并不严格外生的问题,本文参考已有文献的处理方式(Conley et al., 2012),采用局部归零法(local to zero approach,简称LTZ),对IV-Probit结果做进一步稳健性检验。回归结果表明,在村级和县级农业社会化服务采用程度近乎外生的条件下,采用农技服务、农机服务和农机技服务集成对农户秸秆还田行为的影响依

然显著，验证了 IV-Probit 结果的稳健性。

表 4 基于 IV-Probit 方法处理内生性问题的回归结果

变量	秸秆还田行为（村级农业社会化服务采用程度工具变量）		秸秆还田行为（县级农业社会化服务采用程度工具变量）	
	IV-Probit	基于 LTZ 方法的稳健性检验	IV-Probit	基于 LTZ 方法的稳健性检验
农机服务	0.850*** (0.098)	0.323*** (0.029)	0.804*** (0.130)	0.285*** (0.037)
农技服务	1.578*** (0.168)	0.619*** (0.052)	1.266*** (0.254)	0.559*** (0.072)
农机技服务集成	2.255*** (0.157)	0.905*** (0.033)	2.577*** (0.206)	1.043*** (0.043)
村（县）农机服务比例	0.802*** (0.043)		0.707*** (0.063)	
村（县）农技服务比例	1.516*** (0.074)		1.181*** (0.122)	
村（县）农机技服务集成比例	2.192*** (0.063)		2.475*** (0.095)	
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
地区固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制
Wald 检验结果	112.880***		80.110***	
F 统计量	218.33		159.73	
观测值数	6449	6449	6449	6449

注：①***表示 1% 的显著性水平。②括号内为稳健标准误。③控制变量同表 2。

（三）农机技服务集成对农户秸秆还田行为影响的机制检验

根据前文理论分析可知，农机技服务集成推动农户秸秆还田行为的潜在机制可能在于，稳定的农机技服务集成外包合约有利于降低合约监督成本，可以帮助农户有效规避农业社会化服务组织机会主义倾向产生的“道德风险”，进而促进农户秸秆还田行为。

在中介变量的选取上，由于“道德风险”比较抽象、难以直接度量，结合本文在农机服务基础上叠加农技服务形成农机技服务集成的思路，本文选择农户“是否有农资或农机服务欠款”作为“道德风险”的代理变量。具体而言，农户在购买农资或采用农机服务时，可以选择预付与后付两种支付方式。由于该变量中包括购买农资的欠款，欠款来源并不一定是购买服务，因此，不存在完全相关的问题。如果农户有购买农资或农机服务欠款，则说明农户倾向于先对农机服务质量进行效果判断，再决定是否履约付款。无论这种欠款行为是否出于当地约定俗成的规定，都会对农机服务质量形成实质性约束，即能够反向表征农机服务组织迫于回款压力的“道德风险”概率。

表 5（1）列和（3）列回归结果显示，不论模型中是否纳入控制变量，农机技服务集成对是否有

农资或农机服务欠款都有显著的正向影响，表明农机技服务集成有助于规避“道德风险”。进一步，表5（2）列和（4）列回归结果显示，是否有农资或农机服务欠款对农户秸秆还田行为有显著的正向影响，这意味着稳定的外包服务合约有助于促进农户秸秆还田行为。上述结果支持了前文的理论推断，表明降低“道德风险”是农机技服务集成促进农户秸秆还田行为的中介机制，H3得证。

表5 基于降低“道德风险”的农机技服务集成作用机制检验的回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	是否有农资或 农机服务欠款	秸秆还田行为	是否有农资或 农机服务欠款	秸秆还田行为
农机技服务集成	0.403*** (0.134)		0.294** (0.140)	
是否有农资或农机服务欠款		0.235** (0.098)		0.179* (0.102)
农机服务	0.154 (0.119)	0.401*** (0.073)	0.110 (0.125)	0.325*** (0.075)
农技服务	0.264* (0.142)	1.167*** (0.096)	0.123 (0.148)	1.152*** (0.098)
控制变量	未控制	未控制	已控制	已控制
地区固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制
伪R ²	0.062	0.160	0.123	0.178
观测值数	6443	6449	6443	6449

注：①***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。②括号内为稳健标准误。③控制变量同表2。④在部分省份的样本中，是否有农资或农机服务欠款变量均取值为0，在控制地区固定效应后，这些省份的样本被自动剔除，因此，回归（1）列和（3）列的观测值数为6443。

（四）异质性分析

1. 规模异质性。小农户和规模经营户在资本、土地等禀赋上的明显差异会导致这两类农户秸秆还田行为表现异质性（江鑫等，2018）。因此，有必要基于农户规模进行异质性分析。根据国家统计局统计口径，本文以3.33公顷（50亩）作为小农户和规模经营户的划分界限进行异质性分析^①。农技服务、农机服务和农机技服务集成均在1%的统计水平上对小农户秸秆还田行为具有正向影响，而农机服务对规模经营户秸秆还田行为的影响却不显著；且农机技服务集成对小农户秸秆还田行为的边际促进效果更明显。这可能是由于小农户通过各类农业社会化服务及其集成缓解劳动力、设备、技术等方面的禀赋约束带来的改善效果更明显，从而更能释放秸秆还田潜力；而规模经营户由于机械设备水平较高，更可能自行实现秸秆还田，因此采用农机服务对其秸秆还田行为没有显著影响。

2. 农区异质性。由于秸秆还田产生的效应与秸秆资源量、秸秆还田模式、自然气候条件等区域性因素具有较强的相关性，农户秸秆还田行为受到地区异质性的影响（苏柳方等，2021）。考虑到在不

^①因篇幅所限，相关结果未予展示，可登录中国知网或《中国农村经济》官方网站查看本文附录。

同农区以及不同农业资源禀赋的地区，秸秆还田效应可能存在差异，本文按照秸秆粉碎翻压还田、秸秆覆盖还田、堆沤还田、焚烧还田、过腹还田 5 类不同的直接或间接还田方式，进一步讨论农机技服务集成对不同农区^①秸秆还田技术模式作用效果的异质性。

基于农区的异质性分析实证结果如表 6 所示，从农机服务的影响结果看，除华南农区和东北农区外，其他农区农机服务的边际效应均显著为正。这可能是由于东北农区地势平坦且户均土地经营规模较大，已经基本实现农机服务全覆盖；华南农区地势崎岖且土地细碎化程度较高，难以进行有效的农机服务。从农技服务对农户秸秆还田行为的影响来看，六大农区的边际效应均显著为正，其中，农技服务对东北农区与长江中下游农区的农户秸秆还田行为影响效应更大。从农机技服务集成对秸秆还田行为的影响来看，六大农区中农机技服务集成的边际效应较大。这说明农机技服务集成对各个农区的农户秸秆还田行为普遍具有重要影响；其中，对华南农区与西南农区的秸秆还田影响效果更大，说明更有必要在这两大农区优先推广农机技服务集成。

表 6 基于农区的异质性分析回归结果

变量	秸秆还田行为					
	华南农区	东北农区	华北农区	西北农区	长江中下游农区	西南农区
农机服务	0.035 (0.038)	0.039 (0.050)	0.096*** (0.023)	0.153*** (0.031)	0.202*** (0.032)	0.134*** (0.052)
农技服务	0.238*** (0.063)	0.314*** (0.044)	0.253*** (0.033)	0.282*** (0.037)	0.303*** (0.050)	0.215*** (0.036)
农机技服务集成	0.509*** (0.083)	0.313*** (0.052)	0.293*** (0.024)	0.262*** (0.036)	0.365*** (0.062)	0.367*** (0.067)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
地区固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
伪 R ²	0.106	0.221	0.333	0.174	0.172	0.071
观测值数	857	490	1529	1186	1120	1267

注：①***表示 1% 的显著性水平。②括号内为稳健标准误。③控制变量同表 2。

3. 作物类型异质性。秸秆还田方式因作物类型不同而存在较大差异。特别是，相比于粮食作物，经济作物一般茬口更多，收获与还田的时间分散，且秸秆更易腐烂，这使得经济作物在机械化、规模化还田方面的难度更高，对秸秆还田的技术要求也更高。这就导致经营不同作物的农户在秸秆还田行为上存在差异。因此，有必要检验农业社会化服务对农户秸秆还田行为影响的作物类型异质性。本文

^①参照农业农村部的相关文件，本文将样本覆盖的 29 个省份（不含新疆和西藏）划分为以下 6 个农区：华南农区，包括福建、广东、广西、海南；东北农区，包括黑龙江、吉林和辽宁；华北农区，包括北京、天津、河北、河南、山东、山西；西北农区，包括内蒙古、陕西、宁夏、甘肃、青海；长江中下游农区，包括上海、江苏、浙江、安徽、湖北、湖南、江西；西南农区，包括重庆、四川、贵州、云南。资料来源：《农业农村部关于印发〈“十四五”全国种植业发展规划〉的通知》，http://www.moa.gov.cn/nybg/2022/202202/202204/t20220401_6395092.htm。

按照农户最大一块耕地种植作物的类型，将其分为主营粮食作物与主营经济作物两类，并进行异质性分析。从回归估计结果^①来看，农机服务则对粮食作物秸秆还田促进作用更显著；但相比于粮食作物，单一采用农机服务对推动经济作物秸秆还田的影响效应并不显著，农技服务和农机技服务集成对经济作物秸秆还田促进作用更显著。因此，推动经济作物种植户秸秆还田行为的关键在于农技服务的供给。

五、结论与政策启示

在以小农为主的农业生产经营格局下，综合考虑秸秆还田对农户操作强度与技术能力的双重要求，以及农业社会化服务的发展条件，通过农业社会化服务及其集成推进农机农艺一体化，可能是促进农户秸秆还田的有效路径。本文基于秸秆还田特征对农户的要求，融合分工理论与“合约治理”逻辑构建了基于农业社会化服务及其集成的农户秸秆还田行为机理框架，采用 CHFS-SCAU2021 数据分析农机服务与农技服务对农户秸秆还田的影响，对农机技服务集成影响农户秸秆还田行为的效果与机制进行实证检验，并针对不同规模、不同农区与不同作物类型的影响效果差异进行异质性分析，得出如下主要研究结论：

第一，农技服务与农机服务都对秸秆还田推广具有显著的促进作用，其中，农技服务的促进作用更为明显。第二，农机技服务集成能进一步通过降低“道德风险”，促进秸秆还田推广。第三，农技服务对不同经营规模农户的秸秆还田行为均具有显著的促进作用，而农机服务仅对小农户的秸秆还田行为具有显著的促进作用，且农机技服务集成对小农户秸秆还田行为的促进效果也更为明显。第四，农技服务对东北农区与华北农区的农户秸秆还田行为影响较大，农机服务对长江中下游农区与西北农区的秸秆还田行为影响较大，农机技服务集成对华南农区与西南农区的秸秆还田的促进效果尤其明显。第五，农技服务和农机技服务集成对经济作物秸秆还田促进作用更显著，而农机服务则对粮食作物秸秆还田促进作用更显著。

基于以上结论，得到如下政策启示：

第一，重视培育本地农技服务组织，着力增加适应当地资源环境条件的秸秆还田技术服务供给，促进农户采用农技服务，继而推进秸秆还田。第二，循序渐进地推进农机技服务集成，鼓励构建农机农艺一体化的环境友好型综合生产服务体系，以提升秸秆还田的持续性与深度。结合农机技服务集成对农户秸秆还田行为具有更为明显的促进作用，应在秸秆还田基本覆盖时，重点关注将农技服务叠加到前期农机服务过程中，尽量避免农户技能不足导致的病虫害问题，通过提升秸秆还田实际效率提高持续性，保障秸秆还田长期效益的实现。第三，应继续加大面向小农户的农机服务供给，并提高农机服务水平。基于当前农户分化的客观事实，为不同土地经营规模与不同老龄化程度的农户提供差别化的农业社会化服务策略。针对规模经营户，逐渐将针对秸秆还田的相关补贴与政府购买从农机服务转向农技服务，以提高相关政策执行效率。第四，应因地制宜地根据影响各农区农户秸秆还田行为的关键制约因素，逐步推行具有区域特色的农业社会化服务及其集成。第五，注重以农机服务促进种粮农

^①因篇幅所限，相关结果未予展示，可登录中国知网或《中国农村经济》官方网站查看本文附录。

户的秸秆还田行为，更应注重以农技服务与农机服务集成的方式促进种植经济作物农户的秸秆还田行为，构建基于农业社会化服务及其集成的差异化秸秆还田推广体系。

参考文献

- 1.蔡键、刘文勇，2019：《农业社会化服务与机会主义行为：以农机手作业服务为例》，《改革》第3期，第18-29页。
- 2.曹铁毅、周佳宁、邹伟，2022：《土地托管与化肥减量化：作用机制与实证检验》，《干旱区资源与环境》第6期，第34-40页。
- 3.程文龙、韩上、李敏、王慧、卜容燕、曹哲伟、唐杉、武际，2020：《主要农作物秸秆养分资源现状及其肥料替代潜力分析——以安徽省为例》，《中国生态农业学报（中英文）》第11期，第1789-1798页。
- 4.董莹、穆月英，2019：《农户环境友好型技术采纳的路径选择与增效机制实证》，《中国农村观察》第2期，第34-48页。
- 5.盖豪、颜廷武、张俊飏，2020：《感知价值、政府规制与农户秸秆机械化持续还田行为——基于冀、皖、鄂三省1288份农户调查数据的实证分析》，《中国农村经济》第8期，第106-123页。
- 6.郭芬、金建君、张晨阳、何睿、邱欣，2022：《农户保护性耕作技术采纳行为及其影响因素研究综述》，《地理科学进展》第11期，第2165-2177页。
- 7.郭晓鸣、温国强，2023：《农业社会化服务的发展逻辑、现实阻滞与优化路径》，《中国农村经济》第7期，第21-35页。
- 8.胡祎、张正河，2018：《农机服务对小麦生产技术效率有影响吗？》，《中国农村经济》第5期，第68-83页。
- 9.江艇，2022：《因果推断经验研究中的中介效应与调节效应》，《中国工业经济》第5期，第100-120页。
- 10.江鑫、颜廷武、尚燕、张俊飏，2018：《土地规模与农户秸秆还田技术采纳——基于冀鲁皖鄂4省的微观调查》，《中国土地科学》第12期，第42-49页。
- 11.金超猛、仇焕广、张晨、张可心，2024：《外出务工如何影响脱贫人口对子女的教育投资》，《中国农村经济》第5期，第151-166页。
- 12.李万利、刘虎春、龙志能、汤旭东，2023：《企业数字化转型与供应链地理分布》，《数量经济技术经济研究》第8期，第90-110页。
- 13.李卫、薛彩霞、姚顺波、朱瑞祥，2017：《农户保护性耕作技术采用行为及其影响因素：基于黄土高原476户农户的分析》，《中国农村经济》第1期，第44-57页。
- 14.李兆亮、罗小锋、丘雯文，2019：《经营规模、地权稳定与农户有机肥施用行为——基于调节效应和中介效应模型的研究》，《长江流域资源与环境》第8期，第1918-1928页。
- 15.刘浩、韩晓燕、薛莹、吕杰，2022：《农业生产性服务的化肥减量逻辑：替代和匹配——基于东北三省741户玉米种植农户的调研数据》，《干旱区资源与环境》第4期，第32-38页。
- 16.罗必良，2012：《合约理论的多重境界与现实演绎：粤省个案》，《改革》第5期，第66-82页。

- 17.罗必良, 2020: 《要素交易, 契约匹配及其组织化——“绿能模式”对中国现代农业发展路径选择的启示》, 《开放时代》第3期, 第133-156页。
- 18.仇焕广、苏柳方、张祎彤、唐建军, 2020: 《风险偏好、风险感知与农户保护性耕作技术采纳》, 《中国农村经济》第7期, 第59-79页。
- 19.苏柳方、冯晓龙、张祎彤、仇焕广, 2021: 《秸秆还田: 技术模式、成本收益与补贴政策优化》, 《农业经济问题》第6期, 第100-110页。
- 20.王金霞、张丽娟, 2010: 《保护性耕作技术对农业生产的影响: 黄河流域的实证研究》, 《管理评论》第6期, 第77-84页。
- 21.王璐瑶、颜廷武, 2023: 《社会信任、感知价值对农户秸秆还田技术采纳意愿的影响——基于鄂豫两省样本农户的实证》, 《中国农业资源与区划》第7期, 第107-116页。
- 22.魏素豪、唐忠, 2022: 《农机外包作业服务为什么由盛转衰——基于交易风险对农户农机采纳行为影响的解释》, 《农业技术经济》第12期, 第4-22页。
- 23.徐志刚、张骏逸、吕开宇, 2018: 《经营规模、地权期限与跨期农业技术采用——以秸秆直接还田为例》, 《中国农村经济》第3期, 第61-74页。
- 24.杨青、贾杰斐、刘进、许庆, 2023: 《农机购置补贴何以影响粮食综合生产能力? ——基于农机社会化服务的视角》, 《管理世界》第12期, 第106-123页。
- 25.张梦玲、陈昭玖、翁贞林、张予涵, 2023: 《农业社会化服务对化肥减量施用的影响研究——基于要素配置的调节效应分析》, 《农业技术经济》第3期, 第104-123页。
- 26.张露、罗必良, 2020: 《农业减量化的困境及其治理: 从要素合约到合约匹配》, 《江海学刊》第3期, 第77-83页。
- 27.张星、颜廷武, 2021: 《劳动力转移背景下农业技术服务对农户秸秆还田行为的影响分析——以湖北省为例》, 《中国农业大学学报》第1期, 第196-207页。
- 28.赵玉姝、焦源、高强, 2013: 《农技服务外包的作用机理及合约选择》, 《中国人口·资源与环境》第3期, 第82-86页。
- 29.郑旭媛、王芳、应瑞瑶, 2018: 《农户禀赋约束、技术属性与农业技术选择偏向——基于不完全要素市场条件下的农户技术采用分析框架》, 《中国农村经济》第3期, 第105-122页。
- 30.朱建军、徐宣国、郑军, 2023: 《农机社会化服务的化肥减量效应及作用路径研究——基于 CRHPS 数据》, 《农业技术经济》第4期, 第64-76页。
- 31.Conley, T. G., C. B. Hansen, and P. E. Rossi, 2012, "Plausibly Exogenous", *Review of Economics and Statistics*, 94(1): 260-272.
- 32.Deng, X., D. Xu, M. Zeng, and Y. Qi, 2020, "Does Outsourcing Affect Agricultural Productivity of Farmer Households? Evidence from China", *China Agricultural Economic Review*, 12(4): 673-688.
- 33.Li, B., and Y. Shen, 2021, "Effects of Land Transfer Quality on the Application of Organic Fertilizer by Large-Scale Farmers in China", *Land Use Policy*, Vol. 100, 105124.

34. Wang, Y., and H. Wang, 2022, "Effects of Farmland Use Rights Transfer on Collective Action in the Commons: Evidence from Rural China", *Land Use Policy*, Vol. 120, 106262.

(作者单位：¹华南农业大学经济管理学院；

²北京工商大学经济学院)

(责任编辑：柳 荻)

Agricultural Social Services and Their Integration: Mechanism and Empirical Evidence to Solve the Farmers' Dilemma of Returning Straw to the Fields

DONG Ying WANG Huan HUANG Caini

Abstract: Promoting returning straw to the fields is an important measure to facilitate the green and low-carbon development of agriculture and ensure national food security. However, despite a significant increase in the comprehensive utilization rate of straw, the proportion of farmers adopting straw returning remains low, and straw burning incidents are still frequent. This paper is based on the dual demands of returning straw to the fields for farmers' operational intensity and technical capabilities, as well as the conditions for agricultural social services. By integrating the theory of division of labor and the logic of "contract governance", we construct a "demand-service-integration" framework for agricultural social services and their integration's impact on farmers' returning straw to the field behavior. Empirical analysis is conducted using 2021 survey data jointly developed by South China Agricultural University and Southwest University of Finance and Economics. The results indicate that both agricultural machinery and technology social services, as well as their integration, significantly promote farmers' behavior of returning straw. Among them, the integration of agricultural machinery and technology social services, and the agricultural technology social services, exhibit more pronounced effects. The integration of agricultural machinery and technology social services accelerates the promotion of returning straw to the fields by reducing "moral hazard". In addition, the impact of agricultural social services and their integration on farmers' behavior of returning straw to the fields exhibits strong heterogeneity in terms of scale, crop types, and agricultural areas. Therefore, the government should continue to increase the supply of agricultural social services, especially agricultural technology social services, and attach importance to the innovation of service supply models for the integration of agricultural machinery and technology social services. Based on the heterogeneity of scale, agricultural areas, and crop types, a differentiated extension system for promoting farmers' returning straw to the fields should be constructed, grounded in agricultural social services and their integration.

Keywords: Agricultural Social Services; Service Integration; Farmer; Straw Returning to the Fields; Moral Hazard.