

数字素养对农地隐性撂荒的影响

——基于农户“双改单”种粮行为的研究

陈江华,陈 静*,邱海兰



(江西农业大学 经济管理学院/乡村振兴战略研究院/农村土地资源利用
与保护研究中心,江西 南昌 330045)

摘要 传统双季稻主产区农户“双改单”现象是农地隐性撂荒的重要表现,直接影响粮食安全的有效保障。基于江西省1366份水稻种植户种粮行为的调查,实证分析农户数字素养对农地隐性撂荒的影响及作用机制。研究发现:(1)数字素养对农地隐性撂荒有显著的抑制作用,数字素养的提高有助于提升农户种粮积极性,促进农户种植双季稻;(2)机制分析表明,数字素养通过促进网络销售、农地转入、农业社会化服务引入、农业绿色生产技术采纳而抑制农地隐性撂荒,激励农户种植双季稻;(3)异质性分析显示,数字素养对年龄较小、农业收入占比较低、社会资本丰富与农地确权的农户农地隐性撂荒行为有更显著的抑制作用,提高其种植双季稻的概率。为此,要治理农地隐性撂荒,应加大乡村数字基础设施建设,着力提高农户数字素养,缩小农户数字素养鸿沟,引导双季稻主产区农户种植双季稻。

关键词 数字素养;农地隐性撂荒;双季稻种植;种粮积极性

中图分类号:F326.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2025)01-0019-12

DOI编码:10.13300/j.cnki.hnwxb.2025.01.003

粮食安全始终是治国理政的头等大事,也是保障我国社会稳定与国民经济发展的“压舱石”。然而,随着人地关系的转变,农地撂荒的蔓延导致农地资源的浪费,并对粮食安全造成严重威胁^[1]。农地撂荒包括显性撂荒和隐性撂荒两种类型。已有研究主要围绕农地显性撂荒展开,并探讨了农地显性撂荒的形成原因与治理策略^[2-4],然而,对于更为普遍的隐性撂荒却缺少关注。究其原因在于相对显性撂荒,以耕地利用强度下降为特征的隐性撂荒更难以测度。寻找合适的观察对象将隐性撂荒进行显现是研究隐性撂荒的必要前提。

在南方双季稻主产区,气候条件适宜种植双季稻,但越来越多的农户放弃种植双季稻而选择种中稻或一季晚稻,降低农地复种指数,是农地隐性撂荒的重要体现。统计显示,湖南和江西作为全国最主要的双季稻主产区,与2015年相比,2022年的早稻播种面积分别下降16.07%、12.32%,二季晚稻播种面积分别下降14.62%、19.61%,而中稻及一季晚稻播种面积却分别上升25.69%、134.08%。由此可见,传统双季稻主产区“双改单”现象愈演愈烈,农地隐性撂荒问题严重。农地隐性撂荒降低了农地利用强度,使耕地复种指数下降,导致单位面积农地产出减少,不利于粮食总产量的增加,同时也弱化了南方双季稻主产区对保障国家粮食安全的贡献能力。为缓解农地隐性撂荒问题,扭转双季稻主产区“双改单”趋势,政策层面出台了一系列措施。2021年颁布的《“十四五”推进农业农村现代化规划》提出要“巩固提升南方双季稻生产力”,2023年中央一号文件明确要推动南方省份发展多

收稿日期:2024-11-08

基金项目:国家自然科学基金项目“农业社会化服务对农户双季稻种植行为的影响机理与支持政策研究——基于江西的调查”(72263018);国家自然科学基金青年项目“非农转移、代际转换与农地撂荒发生机理研究”(72203064);江西省社会科学基金项目“农业社会化服务对稻农双季稻种植行为的影响机理及政策优化研究”(22YJ47D)。

*为通讯作者。

熟制粮食生产,2024年发布的《关于加强耕地保护提升耕地质量完善占补平衡的意见》要求“遏制‘北粮南运’加剧势头”,党的二十届三中全会也着重强调要加快健全种粮农民收益保障机制,健全保障耕地用于种植基本农作物管理体系。因此,探寻农地隐性抛荒内在逻辑并找到缓解农地隐性撂荒的有效措施,对提升南方粮食综合生产能力与增强国家粮食安全保障具有重要的现实意义。

农地隐性抛荒是农户在家庭资源禀赋约束条件下做出的理性选择。随着城镇化与工业化水平不断提高,务农缺乏比较收益,农村劳动力持续大规模向非农转移以获取更高的非农收入。一方面使农户减少农业生产领域的劳动力要素数量投入,另一方面导致农业劳动力弱质化,使农业劳动力呈现明显的老龄化与妇女化趋势,显著降低劳动力要素质量,引发农业劳动力人力资本下降问题。弱质化的劳动力主要依靠传统经验进行农业生产,难以掌握先进的农业技术,农业生产效率较低,抑制了其种植双季稻的积极性,引发农地隐性抛荒问题。因此,治理隐性撂荒的重要途径可能是提升农业劳动力人力资本。完善乡村信息基础设施,推进数字乡村建设能够提高农户数字素养,是提升农户人力资本的重要手段^[5],有助于应对农业劳动力投入质量下降对农户种粮积极性的不利影响,进而缓解农地隐性撂荒问题。2021年中央网信办颁布《提升全民数字素养与技能行动纲要》,强调要提升农民数字技能;2022年中央网信办等十部门印发《数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》,明确指出要着力提升农民数字素养与技能;党的二十届三中全会提出要推进教育数字化,赋能学习型社会建设,加强终身教育保障。

数字素养对农民生产生活产生深刻的影响,研究表明数字素养能够促进农户收入增长^[6],缓解相对贫困^[7],并有助于提升乡村治理水平^[8]。在农户要素配置行为方面,已有研究讨论了数字素养对于农户创业^[9]、电商参与意愿^[10]、农药使用量^[11]、有机肥采纳^[12]等方面的影响,发现数字素养提升能够缓解农户信贷约束,使农户获取相对丰富的创业资源,不仅促进自身创业,还带动了邻近农户的创业。同时,数字素养的提升拓展了农户社会关系网络,有助于农户树立绿色生产理念,促进农户采纳绿色生产技术。不过,对于数字素养能否提高农民的种粮积极性,抑制农地撂荒,尤其是降低隐性撂荒的研究相对较少。本文试图从这个角度补充已有研究,将从以下三方面展开:一是以农户“双改单”种粮行为衡量农地隐性撂荒。已有文献主要采用粮食播种面积占比来衡量农户种粮行为,然而,粮食播种面积占比既难以准确刻画农户播种规模的下降,也难以衡量农户种粮积极性,更无法有效衡量农地隐性撂荒。本文关注种粮农户“双改单”的种植行为转变,能够更好地衡量农户种粮积极性的下降。因此,从农户“双改单”的种植选择切入,对农地隐性撂荒问题展开研究,可为研究农地隐性撂荒提供新的视角。二是深入探索农户数字素养对农地隐性撂荒的影响机制,揭示数字素养影响农地隐性撂荒的内在逻辑。三是深入挖掘农户数字素养对农地隐性撂荒的多维异质性影响,为提升农户种粮积极性、缓解农地隐性撂荒提供有益参考。

一、理论分析与研究假说

1. 数字素养抑制农地隐性撂荒的直接效应

农村劳动力大规模非农转移导致农业劳动力弱质化,引发农业劳动力老龄化问题,造成农业劳动力生产能力不足,使其采用粗放型经营方式,降低农地利用强度,造成农地隐性撂荒。同时,弱质化的农业劳动力面临充满风险的市场,存在较严重的信息不对称问题,导致农业生产收益低下,抑制了其从事农业生产的积极性,加剧农地隐性撂荒。而农户数字素养的提高有助于缓解这一问题。随着“宽带中国”战略的实施与数字乡村建设的推进,农村信息基础设施不断完善,有效提高了农户数字素养,使农户分享数字经济发展红利成为可能。数字素养被认为是微观主体在数字环境下使用数字工具与设备来获取数字资源,并对数字信息进行理解、整理与批判^[8],解决生产生活中所面临的问题,进一步获取竞争优势^[7],为生产与生活创造新资源的能力^[5]。数字经济发展有助于降低数字素养较高农户的信息搜寻成本,提高其市场谈判能力,提升自身人力资本,缓解金融约束,进而提高农户双季稻种植积极性,抑制农地隐性撂荒。首先,数字经济发展催生了丰富的数字平台,数字素养较高

的农户善于利用数字平台搜寻农业相关信息,降低了信息搜寻成本,提高了信息搜寻效率,有助于及时掌握粮食生产的支持政策,积极从事双季稻生产以获取政策支持,降低农地隐性撂荒的可能性。其次,数字素养较高的农户通过利用数字设备搜寻农产品市场供给与价格信息,缓解了农产品销售时所面临的信息不对称问题,能够提高农户市场谈判能力^[13],使农户获得较高的市场收益,进而激励农户种植双季稻以增加产量。再次,数字技术的发展提供了丰富的线上学习平台,数字素养高的农户通过线上学习,提高了知识获取效率,拓展了知识边界,增加了农业生产相关的新知识与新技能,促进自身人力资本提升,有助于提高农业生产技术与效率,进而激发其种植双季稻的积极性。最后,一般而言,数字素养高的农户的金融素养也较好,其利用数字金融获得信贷的能力更强,有助于缓解流动性约束^[9],激励其加大农业生产投入,提高种植双季稻的可能性,进而抑制农地撂荒。据此提出研究假说:

H₁:数字素养的提升有助于抑制农地隐性撂荒,促进农户种植双季稻。

2. 数字素养抑制农地隐性撂荒的作用机制

农户数字素养提升具有销售渠道拓展效应、规模经营效应、农业社会化服务采纳效应与绿色技术采纳效应,进而对农地隐性撂荒产生影响。

第一,数字素养提升通过拓展网络销售,促进农户种植双季稻,抑制农地隐性撂荒。在农业技术进步的作用下,农产品市场由卖方市场向买方市场转变,使农户面临突出的农产品卖难问题,从而阻碍农民增收,抑制农业生产的积极性。进入数字经济时代,数字素养高的农户运用数字技术的能力较强,市场意识也较高,能够借助电子商务平台与直播带货等互联网在线销售渠道拓展农产品销售渠道^[10],降低农产品销售成本,不仅打破了地域限制,拓展了市场范围,而且通过线上平台的产品展示与评论参考缓解了潜在消费者的信息不对称问题,进而提高市场占有率,促进农产品销售。此外,数字技术的使用拓展了农户的社会网络,帮助农户通过自身的人际关系网络及时获得丰富的农产品市场供求信息,有助于提高农产品供求对接效率,促进农产品销售。农产品销售渠道的拓展与农产品销售问题的缓解促进了农民增收,激励农户提高农田利用效率,积极种植双季稻以增加农地产出,从而抑制农地隐性撂荒。

第二,数字素养提升通过激励农户转入土地,促进农户种植双季稻,抑制农地隐性撂荒。数字素养的提升有助于促进农户转入农地扩大经营规模,主要体现在以下三方面:首先,数字素养的提升拓展了农户的社会关系网络,拓宽了农户信息获取渠道,使农户能够掌握较丰富的农地流转信息,缓解农地流转市场中的信息不对称问题,增强缔约谈判能力,降低农地流转交易费用^[14],提高农户转入农地的概率^[15]。其次,数字经济环境下丰富的线上学习平台为数字素养较高的农户提供了源源不断的学习资源,能够更便捷地获得农业生产知识,引导农户持续学习与主动学习,有助于提高农户农业生产技能与实践能力,进一步提升农户的务农比较优势,从而激励农户转入土地扩大经营规模^[16]。最后,数字经济的发展带动了数字金融服务水平的提高,拓宽了农户获取金融服务的渠道。数字素养高的农户具有较高的风险偏好^[17],通过互联网了解传统正规金融与数字金融服务的政策与业务流程,提高其金融服务可获得性,有助于缓解其扩大农业经营规模所面临的流动性约束^[18-19],增强其家庭农业生产投资能力,从而促进其转入农地扩大经营规模。农户转入土地扩大家庭经营规模意味着农户家庭收入更依赖于农业,农业对家庭生计的重要性提升,通过增加农业收入是提高家庭收入的重要途径。因而对于经营规模较大的农户而言,种植双季稻有助于提高农田复种指数,提升农田利用率,增加农田单位面积产出,进而增加家庭农业经营收益^[20]。因此,转入农地扩大经营规模能够抑制农地隐性撂荒。

第三,数字素养提升通过促进农户采用农业社会化服务,激励农户种植双季稻,抑制农地隐性撂荒。农业社会化服务发展是农业分工深化与专业化程度提高的重要标志,有助于提升农业生产效率,缓解劳动力转移背景下农户家庭农业生产能力不足的问题,促进小农与现代农业有机衔接。数字素养较高的农户在农业生产中引入农业社会化服务的可能性更高,一是数字素养高的农户家庭收

入水平更高^[21],有更强的农业社会化服务支付能力,更愿意采用农业社会化服务以推进农业生产;二是数字素养高的农户有更强的闲暇偏好,倾向于引入农业社会化服务以降低农业生产强度,减少农业生产中的家庭劳动力投入;三是数字素养高的农户有较强的市场经济意识^[22],对农业缺乏比较收益的状况有更深刻的理解,更倾向于采用农业社会化服务以提高农业生产效率,缓解务农机会成本不断上升的压力。以服务规模经营推进农业现代化是具有中国特色的农业现代化道路,有助于促进小农与现代农业有机衔接,使小农也有机会分享先进的农业技术与装备的应用成果^[23]。因此,采纳农业社会化服务,一方面,先进农业生产技术的应用有助于提升农产品市场竞争力,化解农业生产面临的潜在自然风险与市场风险^[24],使农户提高农地利用效率的动机更强,进而激励农户种植双季稻以增加单位面积的农地产出;另一方面,提高了农业生产效率,有助于缓解规模较大农户面临的劳动力不足的约束,诱导农户在农业种植结构调整中选择农业机械化水平较高的粮食作物^[25],并提高农地复种指数,从而抑制农地隐性撂荒^[20]。

第四,数字素养提升通过激励农户采纳绿色生产技术,促进农户种植双季稻,抑制农地隐性撂荒。数字素养高的农户能够通过互联网接触到大量关于农业绿色生产技术的信息与知识,有助于农户树立绿色生产理念^[11],促进农户绿色生产技术采纳行为^[26]。此外,数字素养较高的农户通过运用数字技术能够以较低的成本获取互联网平台的农业绿色生产的相关知识,帮助农户掌握农业绿色生产技术使用技能,降低农业绿色生产技术使用风险,并且通过互联网分享的农业绿色生产技术应用成功案例,有助于提升农户采纳农业绿色生产技术的意愿^[27]。在农业生产中应用绿色生产技术,可促进农药化肥减量施用,降低农业生产成本,提高农产品品质,增强农产品市场竞争力,进而提升农业生产收益,从而激励农户种植双季稻以提高单位土地的农产品产量,抑制农地隐性撂荒。

综上所述,本文提出以下假说:

H_2 :数字素养通过拓展农产品网络销售促进双季稻种植,从而抑制农地隐性撂荒。

H_3 :数字素养通过激励农户转入农地促进双季稻种植,从而抑制农地隐性撂荒。

H_4 :数字素养通过诱导农户采纳农业社会化服务促进双季稻种植,从而抑制农地隐性撂荒。

H_5 :数字素养通过促进农户采纳农业绿色生产技术而诱导农户种植双季稻,从而抑制农地隐性撂荒。

二、数据来源、变量设置与模型选择

1. 数据来源

本研究所用数据来源于2023年6—7月对江西省11个地级市24个县区开展的农户调研。选择江西作为调研区域主要是基于以下考虑:一是江西省鄱阳湖平原是全国重要的粮食生产基地,粮食生产条件优越,水热条件满足种双季稻,为保障国家粮食安全发挥了重要作用。二是江西是全国最主要的双季稻主产区之一,水稻播种面积位居全国前列。2023年,江西水稻播种面积3383.9千公顷,占全国水稻播种面积的11.7%,位居全国第二。其中,江西2022年的双季晚稻播种面积占全国双季晚稻播种面积的24.4%。本次调查主要采用分层随机抽样方法,根据人均GDP将全省100个县区由高到低排列,并分成好中差三类,再采用等距离抽样法从每类中抽出8个县。然后根据夜间灯光数据将样本县所辖乡镇划分为好中差三类,从每类乡镇中随机抽出1个乡镇,再从样本乡镇中抽出3个经济发展水平有差异的样本村,每个样本村随机调查10户,共调查2160户农户,调查内容包括农户家庭水稻生产与投入状况、个体特征、其他家庭特征与村庄特征。本研究主要以水稻种植户为研究对象,剔除未种水稻与缺失关键变量的样本,共获得1366份有效样本。

2. 变量设置

(1)被解释变量:农地隐性撂荒。由于在传统双季稻主产区,水热条件满足种植两季水稻的需求,而只种一季水稻导致农田复种指数下降,出现隐性撂荒^[20]。因此,本研究采用问卷中“您家是否种植双季稻”测度农地隐性撂荒行为。若农户未种双季稻,则赋值为1,表示出现农地隐性撂荒,而农户

种植双季稻则赋值为0,表示不存在农地隐性撂荒行为。表1显示,51.3%的样本农户存在农地隐性撂荒行为,表明农地隐性撂荒现象较为严重。

表1 变量定义与描述性统计 N=1366

	变量	变量定义及赋值	均值	标准差
被解释变量	农地隐性撂荒	农地是否有隐性撂荒:有=1;没有=0	0.513	0.500
核心解释变量	数字素养	采用熵值法计算求得	0.465	0.249
	性别	户主性别:男=1;女=0	0.843	0.364
个体特征	年龄	户主实际年龄	58.174	10.859
	文化程度	户主文化程度:未上过学=1;小学=2;初中=3;高中(中专)=4;大专及以上=5	2.839	0.949
	村干部	是否为村干部:是=1;否=0	0.258	0.438
	农业收入占比	家庭农业收入占总收入的比重	34.901	35.688
家庭特征	社会资本	家庭人情往来总支出/(元/年)+1的自然对数	7.705	2.456
	农地确权	农地是否确权:是=1;否=0	0.876	0.330
	农地细碎化	农田块数量/农田实际耕种面积	1.134	1.071
	农业机械	是否有农业机械:有=1;没有=0	0.068	0.252
村庄特征	村庄地形	村小组地形:山地=1;丘陵=2;平原=3	1.824	0.619
	高标准农田建设	是否建设高标准农田:是=1;否=0	0.634	0.482
	到乡镇的距离	实际距离/千米	5.078	5.564
	赣北(参照赣南)	是否处于赣北:是=1;否=0	0.616	0.486
地区虚拟变量	赣中(参照赣南)	是否处于赣中:是=1;否=0	0.235	0.424
	网络销售	线上销售金额/(元/年)+1的自然对数	0.412	1.930
	农地转入	是否转入农地:是=1;否=0	0.398	0.490
	农业社会化服务	水稻生产社会化服务总支出/(元/年)+1的自然对数	6.878	2.616
机制变量	化肥减量	非常不愿意=1;比较不愿意=2;一般=3;比较愿意=4;非常愿意=5	3.604	1.172
	农药减量	非常不愿意=1;比较不愿意=2;一般=3;比较愿意=4;非常愿意=5	3.654	1.194
	有机肥施用	是否施用有机肥:是=1;否=0	0.384	0.487

(2)核心解释变量:数字素养。参考已有关于数字素养的研究^[18],选择数字设备、数字创作、数字金融、数字利用四个维度来衡量农户数字素养,采用熵值法计算数字素养综合值。由于采用因子分析法对数字素养指标进行降维处理可能存在信息损失问题,会影响指数生成效果,而熵值法基于自身数据的信息熵确定权重,能够减少主观因素干扰。故本文以熵值法为主,对数字素养各指标进行熵值化处理,并计算对应指标的权重。具体指标与变量定义和赋值见表2。

(3)控制变量。参考已有研究^[6,8],将其他可能影响农地隐性撂荒的因素进行控制,从户主个体特

表2 数字素养指标体系

维度	指标	变量定义与赋值	均值	标准差	权重
数字设备	智能手机	是否拥有智能手机:是=1;否=0	0.865	0.342	0.105
	宽带开通	您家是否开通宽带:是=1;否=0	0.892	0.310	0.111
	APP下载	是否能独立下载APP:是=1;否=0	0.467	0.499	0.116
数字创作	在网上发表观点和看法	是否能在网上发表自己的观点和看法:是=1;否=0	0.368	0.483	0.122
	手机视频创作或发表短视频	是否会用手机视频创作或发表短视频:是=1;否=0	0.381	0.486	0.128
数字金融	第三方支付使用	是否使用第三方支付:是=1;否=0	0.700	0.458	0.134
	数字金融产品使用	是否使用余额宝、网上银行购买互联网理财产品或者使用蚂蚁借呗、京东数字信贷产品:是=1;否=0	0.112	0.315	0.139
数字利用	农业数字技术应用	在农业生产中是否利用无人机、人工智能等数字技术:是=1;否=0	0.126	0.332	0.145

征、家庭特征、村庄特征等方面选择控制变量。农户个体特征方面,选择了户主性别、年龄、文化程度、是否为村干部等变量;家庭特征方面,选择了家庭农业经营收入占比、社会资本、农地确权、农地细碎化、农业机械等变量;村庄特征层面,选取了村庄地形、高标准农田、村到乡镇距离;同时,纳入了地区虚拟变量,将江西省各县市农户按照地理位置分为赣北、赣中及赣南三个区域,尽可能控制地区差异对农地隐性撂荒行为的影响。

(4)机制变量。根据前文理论分析,引入网络销售、农地转入、农业社会化服务、绿色技术采纳等4个机制变量,深入探索数字素养对农户农地隐性撂荒的作用机制。网络销售采用线上销售总额来衡量,农地转入用是否转入农地来测度,农业社会化服务用水稻生产的社会化服务总支出来表示,绿色生产技术采纳采用化肥农药减量意愿与有机肥施用行为来衡量。

3. 模型选择

由于被解释变量“农地隐性撂荒”为二分类变量,故采用二元Probit模型估计数字素养对农户农地隐性撂荒的影响,具体公式如下:

$$Abandon_i = \alpha_0 + \alpha_1 Digital_i + \alpha_2 Control_i + \epsilon \quad (1)$$

上式中, $Abandon_i$ 表示第*i*个农户家庭农地隐性撂荒, $Digital_i$ 表示第*i*个农户的数字素养, α_1 、 α_2 为待估计系数, $Control_i$ 为控制变量, α_0 为常数项, ϵ 为随机扰动项。

三、实证分析

1. 基准回归结果分析

本文运用stata17.0统计软件进行估计,回归结果显示模型通过显著性检验,表明数据与模型拟合良好。表3中模型3显示,数字素养对农地隐性撂荒的影响在1%统计水平上显著为负,表明农户数字素养的提升显著抑制了农地隐性撂荒,提高了种植双季稻的概率,研究假说H₁得到验证。数字经济发展丰富了各类型的数字平台,降低了农户信息搜寻成本与知识获取成本。一方面,数字素养高的农户能够通过互联网搜寻农业政策与农产品市场信息,使农户及时掌握农业生产支持政策,并缓解农产品市场信息不对称问题,增强农户市场谈判能力,有助于提高农业经营收益,进而激励农户种植双季稻,抑制农地撂荒。另一方面,数字素养高的农户通过互联网能够更便捷地获得丰富的农业生产知识与生产指导服务,提高农户农业生产技能和实践能力,增强其种植双季稻的信心,进而抑制农地隐性撂荒。此外,数字素养较高的农户具有一定的风险偏好,数字技术应用能力较强,可通过数字平台获取数字金融服务,有助于缓解流动性约束^[28],增强农业生产投资能力,进而激励农户种植双季稻,抑制农地隐性撂荒。

2. 内生性讨论

基准回归分析将数字素养假设为外生变量,但模型估计中潜在的反向因果、遗漏变量等问题导致模型估计可能存在内生性,使研究结论不可靠。借鉴相关文献的做法,选用“县域互联网或宽带覆盖率”作为工具变量^[29],并构建IV-Probit模型重新估计数字素养对农地隐性撂荒的影响^[30-31]。县域互联网或宽带覆盖率的提高反映本县信息基础设施相对完善,为农户数字素养提升奠定了基础,表明该工具变量满足相关性要求;同时,县域互联网或宽带覆盖率并不会直接对农地隐性撂荒产生影响,仅可能通过农户数字素养发挥作用,表明该工具变量满足外生性要求。表4显示,Wald检验结果在1%统计水平上通过显著性检验,拒绝内生变量为外生的原假设,说明模型设置存在内生性问题,采用工具变量法是恰当的;弱工具变量检验方面,AR值为21.05,在1%的统计水平上显著,Wald值为5.92,在5%的统计水平上显著,拒绝内生变量与工具变量不相关的原假设,表明所选工具变量不是弱工具变量。工具变量法回归结果表明,在第一阶段,县域互联网或宽带覆盖率对农户数字素养的影响在1%统计水平下显著为正,说明县域互联网或宽带覆盖率的提高显著提升了农户数字素养;在第二阶段,考虑内生性后,数字素养对农地隐性撂荒的影响在5%统计水平上显著为负,仍然表明

表3 基准回归结果

N=1366

变量	模型1	模型2	模型3
数字素养	-0.805***(0.138)	-0.581***(0.187)	-0.542***(0.187)
性别		-0.427***(0.105)	-0.436***(0.106)
年龄		0.007(0.004)	0.007(0.004)
文化程度		-0.034(0.045)	-0.026(0.046)
村干部		-0.159*(0.085)	-0.164*(0.086)
农业收入占比		-0.007***(0.001)	-0.007***(0.001)
社会资本		0.001(0.015)	0.002(0.015)
农地确权		0.343***(0.113)	0.409***(0.114)
农地细碎化		-0.044(0.035)	-0.021(0.035)
农业机械		-0.399**(0.155)	-0.414***(0.156)
丘陵(对照山地)		-0.062(0.083)	-0.015(0.084)
平原(对照山地)		-0.779***(0.134)	-0.779***(0.134)
高标准农田建设		-0.188**(0.077)	-0.198***(0.077)
到乡镇的距离		-0.023***(0.007)	-0.024****(0.008)
地区虚拟变量	未控制	未控制	控制
常数项	0.408***(0.073)	0.765***(0.370)	0.306(0.390)
伪R ²	0.018	0.111	0.120

注: *、**、***分别表示在10%、5%、1%水平上显著; 括号内的数字为对应系数的稳健标准误, 下同。

数字素养的提升显著抑制了农地隐性撂荒, 促进农户种植双季稻, 与基准回归结果一致, 说明基准回归结果可靠。

3. 稳健性检验

为进一步检验基准回归结果的准确性, 确保研究结论可靠, 本文采取替换核心解释变量、被解释变量与估计方法对数字素养与农地隐性撂荒的关系进行稳健性检验。

(1) 替换核心解释变量。使用因子分析法重新计算数字素养综合值, 采用替换核心解释变量方法进行稳健性检验。表5因子分析结果显示, 数字素养指标体系的KMO综合值为0.782, 大于0.7, Bartlett球形检验通过显著性检验, 表明适合进行因子分析。将因子分析法所得数字素养综合值重新纳入回归模型, 回归结果与基准回归结果保持一致, 数字素养对农地隐性撂荒的影响在5%统计水平上显著为负, 表明基准回归结果可靠, 农户数字素养提升显著抑制了农地隐性撂荒, 促进农户种植双季稻。

(2) 替换被解释变量。农户是否种双季稻能够反映农地利用程度, 而农地复种指数也能有效衡量农地利用情况, 体现农地隐性撂荒程度。农地复种指数越高, 农地隐性撂荒程度越低。因此, 将被解释变量替换为农田复种指数, 具体用双季稻播种面积除以农田面积来测度。表6模型3的回归结果显示, 数字素养对农田复种指数的影响在10%统计水平上显著为正, 表明数字素养的提升显著提高了农田复种指数, 抑制农地隐性撂荒, 再次表明基准回归结果稳健。

表4 工具变量法的回归结果 N=1366

变量	IV-probit(是否有隐性撂荒)	
	第一阶段	第二阶段
数字素养(熵值法)		-11.713** (4.815)
县域互联网或宽带	0.334***	
覆盖率	(0.122)	
控制变量	控制	控制
地区虚拟变量	控制	控制
常数项	0.767*** (0.069)	10.284** (4.355)
第一阶段F值	61.98	
Wald test值		19.34***
AR		21.05***
Wald值		5.92**

表5 稳健性检验: 替换核心解释变量 N=1366

变量	模型1	模型2	模型3
数字素养(因子分析)	-0.161***(0.031)	-0.104***(0.041)	-0.092***(0.041)
控制变量	未控制	控制	控制
地区虚拟变量	未控制	未控制	控制
常数项	0.033(0.034)	0.437(0.342)	-0.007(0.361)
伪R ²	0.015	0.109	0.118

(3) 替换估计方法。采用分位数回归方法对数字素养与农地隐性撂荒的关系进行再估计。根据四分位数回归结果可得, 数字素养在各分位点均对农地隐性撂荒概率有显著负向影响, 均在 1% 统计水平上通过显著性检验, 表明数字素养的提升显著降低了农户农地隐性撂荒的概率^[32-33], 不同分位点的系数相近, 说明低概率和高概率群体间差异较小, 分位数回归结果与基准回归结果保持一致, 结果见表 7。

4. 机制分析

根据前文理论分析, 数字素养可能通过促进网络销售拓展、农地转入、农业社会化服务引入、农业绿色生产技术采纳而对农地隐性撂荒产生影响。因此, 在直接效应的基础上继续检验数字素养对农地隐性撂荒的间接效应。根据江艇^[34]的研究指出, 采用传统中介效应的逐步法检验作用机制具有逻辑缺陷, 故本文直接检验数字素养对机制变量的影响, 分析数字素养对农地隐性撂荒的作用机制, 结果见表 8。

(1) 网络销售。数字素养对网络销售额的影响在 1% 统计水平上显著为正, 表明农户数字素养的提升拓展了农产品销售渠道, 数字素养高的农户善于运用数字技术, 能够利用网络渠道促进家庭农产品销售。农产品卖难问题是阻碍农民增收的最大问题^[35], 缓解农产品销售问题有助于提高农户家庭农业生产收益, 激励农户种植双季稻以增加农产品产量, 从而抑制农地隐性撂荒, 研究假说 H₂ 得到验证。

(2) 农地转入。数字素养对农地转入的影响在 1% 统计水平上显著为正, 表明农户数字素养的提升显著促进了农地转入, 激励农户转入农地扩大农业经营规模。数字素养较高的农户通过互联网能够学习先进的农业生产知识, 掌握先进的农业生产技术, 提高家庭农业生产能力, 进而激励其扩大农业经营规模。农业生产规模扩大使农户家庭生计更依赖农业, 增加农业收入是促进家庭增收的重要途径, 而稻农利用农田种植双季稻有助于提升农业经营收益。因而经营规模扩大提高了农户种植双季稻的概率, 进而抑制农地隐性撂荒, 研究假说 H₃ 得到验证。

(3) 农业社会化服务采纳。数字素养对农业社会化服务采纳的正向影响在 1% 统计水平上显著, 表明数字素养的提升促进了农户在农业生产中采纳农业社会化服务。引入农业社会化服务提高了农业生产效率, 降低了农业生产劳动强度, 缓解了家庭农业劳动力不足的约束, 显著增强了家庭农业生产能力, 促进农户种植双季稻^[20], 进而抑制农地隐性撂荒, 研究假说 H₄ 得到验证。

(4) 农业绿色生产技术采纳。数字素养对化肥减量、农药减量、有机肥施用的影响均在 1% 统计水平上显著为正, 表明数字素养的提升显著促进农户采纳农业绿色生产技术, 提高农户施用有机肥, 减少化肥农药使用量。数字素养高的农户既能够通过互联网学习农业绿色生产技术使用知识, 并掌握农业生产技术, 也能够了解农业绿色生产技术运用于农业生产实践的效果, 降低技术采纳的风险, 从而提高农户采纳农业绿色生产技术的概率。采用农业绿色生产技术有助于提高农产品品质与市场竞争力, 降低家庭农业生产面临的市场风险, 进而激励农户种植双季稻, 从而抑制农地隐性撂荒, 研究假说 H₅ 得到验证。

5. 异质性分析

上述实证分析结果充分表明农户数字素养的提升能够显著抑制农地隐性撂荒, 但具有不同的年龄、家庭农业收入占比、社会资本与农地确权特征的农户所拥有的资源禀赋与面临的约束存在较大差异, 导致农户数字素养对农地隐性撂荒的影响存在异质性。因此, 本文将从户主年龄、家庭农业收

表 6 稳健性检验: 替换被解释变量 N=1366

变量	模型 1	模型 2	模型 3
数字素养(嫡值法)	0.919*** (0.305)	0.976** (0.491)	0.939* (0.502)
控制变量	未控制	控制	控制
地区虚拟变量	未控制	未控制	控制
常数项	0.321*** (0.084)	-1.301 (1.094)	-0.906 (1.187)
R ²	0.008	0.029	0.031

表 7 稳健性检验: 替换估计方法 N=1366

变量	Q25	Q50	Q75
数字素养(嫡值法)	-0.198*** (0.001)	-0.200*** (0.002)	-0.198*** (0.002)
控制变量	控制	控制	控制
地区虚拟变量	控制	控制	控制
常数项	0.596*** (0.003)	0.610*** (0.005)	0.617*** (0.002)
伪 R ²	0.944	0.941	0.930

表8 机制分析 N=1366

变量	网络营销 (OLS)	土地转入 (Probit)	社会化服务 (OLS)	化肥减量 (Oprobit)	农药减量 (Oprobit)	有机肥施用 (Probit)
数字素养(熵值法)	1.173*** (0.350)	0.527*** (0.189)	1.025*** (0.380)	0.676*** (0.157)	0.705*** (0.154)	0.601*** (0.187)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区虚拟变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	-1.191* (0.656)	-0.504 (0.395)	6.513*** (0.840)			-1.208*** (0.389)
R ² /伪R ²	0.076	0.109	0.081	0.022	0.030	0.032

入占比、社会资本与农地确权等方面进一步分析农户数字素养对农地隐性撂荒的多维异质性影响,以深化研究发现,结果见表9。

(1)户主年龄。不同年龄的农户在数字素养方面存在较大差异,进而对数字素养与农地隐性撂荒的关系产生影响。因此,将样本农户划分为60岁以下与60岁及以上两组,再进行分组回归。表9显示,对于60岁以下的农户,数字素养对其农地隐性撂荒的影响在1%统计水平上显著为负,而对60岁以上农户的农地隐性撂荒的影响未通过显著性检验,说明数字素养对农地隐性撂荒的影响与户主年龄有关,数字素养对农地隐性撂荒的抑制作用随着户主年龄下降而增强。可能的原因在于,60岁以下的农户文化程度较高,学习能力较强,数字素养更高,且身体健康状况更好,有更强的农业经营能力。

(2)农业收入占比。农业收入占比能够有效反映农户家庭收入结构与经济状况,进而对农户数字素养产生影响。因此,本文根据农户家庭农业收入占比平均值将样本农户划分为农业收入占比较低与较高两组,然后进行分组回归。表9结果显示,对于农业收入占比较低的农户,数字素养对农地隐性撂荒的影响在1%统计水平上显著为负,而对农业收入占比较高农户的农地隐性撂荒的影响未通过显著性检验,说明数字素养对农地隐性撂荒的影响与农业收入占比有关,数字素养对农地隐性撂荒的抑制作用随着农业收入占比的下降而增强。可能的原因在于,农业收入占比较低的家庭具有较高的收入水平,农业社会化服务支付能力更强,农户数字素养更好,发生农地隐性撂荒的可能性更低。

(3)社会资本。社会资本拓宽了农户信息获取渠道,促进了知识传播与分享,有助于提升农户数字素养;同时,社会资本为农户提供了丰富的资源支撑,能够缓解农业生产面临的约束,进而对农地隐性撂荒产生影响。因此,本文将根据农户家庭人情往来的平均支出将样本农户划分为社会资本丰富与不丰富两组,然后进行分组回归。表9结果显示,对于社会资本丰富的农户,数字素养对其农地隐性撂荒的影响在1%统计水平上显著为负,表明数字素养显著抑制社会资本丰富的农户农地隐性撂荒,促进社会资本丰富的农户种植双季稻,而对社会资本不丰富农户的农地隐性撂荒的影响未通过显著性检验,说明数字素养对农地隐性撂荒的影响与农户社会资本有关,数字素养对农地隐性撂荒的抑制作用随着社会资本丰富而增强。可能的原因在于,社会资本丰富的农户有更高的数字素养,获取农业生产政策与农产品市场信息的渠道更广,具有更强的市场谈判能力,获取更好的农业经营收益;且通过社会网络能够获得更丰富的资源支持,有助于缓解农业生产面临的流动性约束,进而激励农户种植双季稻,抑制农地隐性撂荒。

(4)农地确权。农地确权提高了农地产权稳定性,提升了农地经营收益稳定预期,使农地经营价值上升,进而激励农户加强农业生产投入,抑制农地隐性撂荒。因此,本文按农地是否确权将样本农户分为确权和未确权两组,再进行分组回归。表9结果显示,对于农地确权的农户,数字素养对农地隐性撂荒的影响在1%统计水平上显著为负,表明数字素养显著抑制农地隐性撂荒,而数字素养对农地未确权农户的农地隐性撂荒的影响未通过显著性检验,说明数字素养对农地隐性撂荒的影响与农地确权有关,数字素养对农地隐性撂荒的影响随着农地确权而增强。可能的原因在于,农地确权提

高了农地产权强度,增强了农地产权排他性能力,使农地经营收益预期更加稳定,进而激励数字素养高的农户种植双季稻以扩大粮食播种面积,从而增加农业经营收益,抑制农地隐性撂荒。

表 9 异质性分析

变量	年龄		农业收入占比		社会资本		农地确权	
	60岁以下	60岁及以上	较低	较高	丰富	不丰富	确权	未确权
数字素养(熵值法)	-0.879*** (0.273)	-0.286 (0.247)	-0.736*** (0.247)	-0.422 (0.297)	-0.616*** (0.225)	-0.343 (0.363)	-0.594*** (0.201)	-0.099 (0.581)
常数项	0.998*** (0.342)	0.489 (0.373)	0.290 (0.489)	0.118 (0.657)	-0.125 (0.477)	0.798 (0.665)	0.785** (0.399)	0.420 (1.345)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区虚拟变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	717	649	844	522	890	476	1196	170
伪 R ²	0.123	0.113	0.113	0.087	0.142	0.119	0.119	0.149

四、结论与建议

1. 结 论

提高农民种粮积极性,鼓励南方传统双季稻主产区农户种植双季稻有助于缓解农地隐性撂荒问题,增强传统双季稻主产区对于保障国家粮食安全的贡献能力。本文利用 2023 年江西省 1366 份水稻种植户调查数据,实证分析了农户数字素养对农地隐性撂荒的影响及其作用机制,并探究了数字素养对农地隐性撂荒的异质性影响。研究发现:

第一,农户数字素养的提升显著抑制了农地隐性撂荒,提高了其双季稻种植积极性,该结论在经过内生性检验与稳健性检验后仍然成立。

第二,机制分析表明,农户数字素养提升通过促进网络销售渠道拓展、农地转入、农业社会化服务引入与农业绿色生产技术采纳而抑制农地隐性撂荒,激励农户种植双季稻。

第三,异质性分析显示,数字素养对户主年龄 60 岁以下、家庭农业收入占比较低、社会资本丰富以及农地已确权的农户的农地隐性撂荒行为有更显著的抑制作用,进而促进其种植双季稻。

2. 建 议

为有效治理农地隐性撂荒,提高农户双季稻种植积极性,增强国家粮食安全保障,根据研究结论,提出以下对策建议:

第一,提高农户数字素养,缩小农户数字鸿沟。加大数字乡村建设力度,加强农村地区网络基础设施建设,完善农村信息基础设施,重点解决偏远地区信息基础设施建设难题。实施农户数字素养提升行动,采用群众喜闻乐见的方式定期开展数字技术培训,着力缩小农户数字素养鸿沟。了解农户现实需求,提高数字技术培训效果,帮助农户掌握数字使用技能,鼓励农户通过网络学习农业新知识与新技术,形成主动学习与持续学习习惯。

第二,发展农业社会化服务,促进农业规模经营。加大农业社会化服务发展支持力度,鼓励新型农业经营主体参与农业社会化服务供给,提高农业社会化服务可获得性,引导农业社会化服务向薄弱环节发展,不断提高农业社会化服务质量。尝试发展一站式农业社会化服务,满足农业经营主体多样化的服务需求,推进农业社会化服务标准化、专业化与规模化。加强农业社会化服务市场管理,保障农业社会化服务市场秩序,防止农业社会化服务价格不合理上涨。加大农业规模经营扶持力度,鼓励农地在自愿基础上流转,促进农业适度规模经营。加大新型职业农民培育力度,鼓励与支持年轻农民开展农业创业活动,大力培育年轻化的新型农业经营主体,进一步增强粮食安全保障能力。

第三,培养农户绿色生产意识,促进农户采纳绿色生产技术。加大绿色农业宣传力度,促进农业

绿色生产理念深入人心,引导农户树立农业绿色生产观念,推进农业绿色发展转型;加强农业绿色生产技术应用示范,引导农户积极采纳绿色生产技术。积极利用数字平台推广农业绿色生产技术,帮助农户掌握农业绿色生产技术使用要点,降低技术应用风险,提高农户使用绿色生产技术的信心。

第四,加大农产品线上营销技能培训,促进农产品电子商务发展。为农民提供农产品线上销售技能培训,重点提供直播带货技能培训服务,帮助农户掌握电子商务运营技能。鼓励农户开拓线上销售渠道,促进农产品销售,解决农产品卖难问题,带动农民增收,进而增强农户从事农业生产的信心,使农地隐性撂荒问题得到缓解。

参 考 文 献

- [1] 王亚辉,杨遨郗,辛良杰,等.中国不同类型耕地撂荒时空分异及其影响因素研究——基于全国346个山区县的调查数据[J].地理研究,2024,43(8):1977-1993.
- [2] 郑淋议,陈紫微.耕地细碎化对农户耕地撂荒的影响及其治理优化[J].地理研究,2024,43(1):200-213.
- [3] 谢花林,黄萤乾.非农就业与土地流转对农户耕地撂荒行为的影响——以闽赣湘山区为例[J].自然资源学报,2022,37(2):408-423.
- [4] 卢华,周应恒,张培文,等.农业社会化服务对耕地撂荒的影响研究——基于中国家庭大数据库的经验证据[J].中国土地科学,2022,36(9):69-78.
- [5] 杨梓泽,王艺蔚,孙学涛.数字素养与农户共同富裕:影响效应及其机制[J].广东财经大学学报,2023,38(6):21-32.
- [6] 王汉杰.数字素养与农户收入:兼论数字不平等的形成[J].中国农村经济,2024(3):86-106.
- [7] 王杰,蔡志坚,吉星.数字素养、农民创业与相对贫困缓解[J].电子政务,2022(8):15-31.
- [8] 苏岚岚,彭艳玲.农民数字素养、乡村精英身份与乡村数字治理参与[J].农业技术经济,2022(1):34-50.
- [9] 李晓静,陈哲,夏显力.数字素养对农户创业行为的影响——基于空间杜宾模型的分析[J].中南财经政法大学学报,2022(1):123-134.
- [10] 朱红根,单慧,沈煜,等.数字素养对农户生活垃圾分类意愿及行为的影响研究[J].江苏大学学报(社会科学版),2022,24(4):35-53.
- [11] 张鹏,李小红,吴雨.农户数字素养对化学农药减量使用的影响及其机制研究[J].中国软科学,2024(2):64-73.
- [12] 贺亚琴,刘衍朵,郭锦墉,等.数字素养、社会网络与粮食种植户有机肥替代技术采纳强度——基于CRRS数据的实证[J].农林经济管理学报,2024,23(5):643-651.
- [13] 汪阳洁,黄浩通,强宏杰,等.交易成本、销售渠道选择与农产品电子商务发展[J].经济研究,2022,57(8):116-136.
- [14] 杜凤君,郑军,赵晓颖.从“旁观”到“实施”:数字素养对农户低碳生产的影响——基于禀赋能力的中介效应[J].农村经济,2024(6):77-87.
- [15] 张广辉,李玖玲.数字乡村建设与农地流转:影响机制、现实困境与实施策略[J].农村经济,2023(5):47-56.
- [16] 孙光林,冯钦瑶,李庆海.数字素养对农户农业创业的影响研究[J].统计与信息论坛,2024,39(10):116-128.
- [17] 王乾坤,张春华,侯冠宇.数字素养、正规就业与工资性收入——基于CHFS微观数据的经验证据[J].海南大学学报(人文社会科学版),2024,42(5):140-150.
- [18] 温涛,刘渊博.数字素养、金融知识与农户数字金融行为响应[J].财经问题研究,2023(2):50-64.
- [19] 张林,曹星梅.数字金融使用何以影响农户家庭财富——基于中西部5省份944户农户调查数据的实证[J].中国农村经济,2024(1):104-124.
- [20] 陈江华,薛应如,钱龙.高标准农田建设提升了农户种粮积极性吗?——基于双季稻种植的考察[J].南京农业大学学报(社会科学版),2024,24(3):98-109.
- [21] 刘渊博,温涛.数字素养与农户收入差距:加剧还是缓解?——基于中西部地区的微观证据[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2024,24(4):91-101.
- [22] 单德朋,张永奇,王英.农户数字素养、财产性收入与共同富裕[J].中央民族大学学报(哲学社会科学版),2022,49(3):143-153.
- [23] 罗必良.论服务规模经营——从纵向分工到横向分工及连片专业化[J].中国农村经济,2017(11):2-16.
- [24] 郑阳阳,罗建利.农业规模化经营潜在风险的化解机制研究——基于“三位一体”农业共营制视角[J].经济体制改革,2020(3):80-86.
- [25] 闫周府,吴方卫,袁凯彬.劳动禀赋变化、技术选择与粮食种植结构调整[J].财经研究,2021,47(4):79-93.
- [26] YANG C, JI X, CHENG C, et al. Digital economy empowers sustainable agriculture: implications for farmers' adoption of ecological agricultural technologies[J]. Ecological indicators, 2024, 159: 111723.
- [27] 张红丽,李洁艳,祝振华.数字技术使用对粮农化肥减量的影响效应与作用机制[J].农村经济,2023(11):25-34.

- [28] 高富平.数字经济:社会经济变革的力量[J].西北工业大学学报(社会科学版),2023(2):103-114.
- [29] 胡南燕,胡永浩,罗屹,等.农户数字素养提升能降低小麦储存损失吗?[J].中国农业大学学报,2024,29(4):1-11.
- [30] 纪月清,高孟菲,潘瑞.非农就业对耕地边际化与撂荒的影响研究——基于流转租金的讨论[J].农村经济,2024(6):36-46.
- [31] 庄健,罗必良.农地撂荒与粮食生产——一个非线性关系的考察[J].华中农业大学学报(社会科学版),2024(2):58-68.
- [32] 梁紫环,林辉煌.撂荒地治理:一种协同理论的解释——以广东省Z村为例[J].农业经济问题,2024(7):90-104.
- [33] 陈君理.数字化助力乡村振兴的机理与策略——以湖北潜江等市县的实践为例[J].中南民族大学学报(人文社会科学版),2023,43(10):125-133,186.
- [34] 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.
- [35] 杨军.新型农业经营主体的技术效率对撂荒农地再利用的影响——基于2014—2018年粤赣的调查数据[J].农业技术经济,2019(12):34-42.

The Impact of Digital Literacy on Implicit Farmland Abandonment

——A Study Based on Farmers' "from Double to Single" Grain Cultivation

CHEN Jianghua, CHEN Jing, QIU Hailan

Abstract The phenomenon of shifting from double-cropping to single-cropping among farmers in traditional double-cropping rice producing areas is an important manifestation of implicit farmland abandonment, which directly affects the effective guarantee of food security. Based on a survey of 1366 rice-growing households in Jiangxi Province, this study empirically analyzes the impact of digital literacy on farmers' enthusiasm for rice cultivation and its mechanisms. Research has found that digital literacy has a significant inhibitory effect on implicit farmland abandonment, and the improvement of digital literacy helps to enhance farmers' enthusiasm for growing crops and promotes the planting of double cropping rice. Mechanism analysis shows that digital literacy inhibits implicit farmland abandonment by facilitating online sales, land transfers, the introduction of agricultural social services, and the adoption of green agricultural production technologies, thereby motivating farmers to plant double-cropping rice. Heterogeneity analysis indicates that digital literacy has a more pronounced inhibitory effect on implicit farmland abandonment among younger farmers, those with lower proportion of agricultural income, those with rich social capital, and those with secured land ownership, increasing their likelihood of planting double-cropping rice. To address implicit farmland abandonment, efforts should be made to strengthen rural digital infrastructure, enhance farmers' digital literacy, bridge the digital literacy gap among farmers, and guide farmers in the main producing areas of double-cropping rice to cultivate double-cropping rice.

Key words digital literacy; implicit farmland abandonment; double-cropping rice cultivation; enthusiasm for rice cultivation

(责任编辑:陈万红)