钟文晶，王美，茹佩沚．互联网使用与南方稻农耕地质量保护技术采纳——信息搜寻和社会互动的双重视角［J］．山西农业大学学报（社会科学版），2024，23（4）：32-41.
ZHONG Wenjing，WANG Mei，RU Peizhi. Internet use and southern rice farmers′ adoption of farmland quality conservation technology ——dual perspective from information search and social interaction［J］. Journal of Shanxi Agricultural University（Social Science Edition），2024，23（4）：32-41.
DOI：10.13842/j.cnki.issn1671-816X.2024.04.004

互联网使用与南方稻农耕地质量保护技术采纳
——信息搜寻和社会互动的双重视角

钟文晶，王美，茹佩沚
（华南农业大学 经济管理学院，广东 广州 510642）

摘 要：近年来极端气候事件频发和国际局势剧烈变化，加剧了我国人地矛盾对国家粮食安全的挑战，加强耕地保护迫在眉睫。而互联网信息技术快速普及成为推进耕地质量保护技术采纳的重要途径。基于有限理性假设和社会互动理论，揭示互联网使用对农户的耕地质量保护技术采纳并不是“万能药”：农户的在线农业信息搜寻显著促进了耕地质量保护技术采纳，但是在线社会互动削弱了在线农业信息搜寻的积极效应；且由于存在“回声室效应”，如果稻农是“非意见领袖”，则上述削弱作用更加明显。本研究为数字农业农村发展中的保护性农业生产技术的应用推广提供了启示。一方面政府应不断强化农村数字基础设施建设并优化农业技术信息的网络治理，以继续促进农户“自下而上”的农业信息获取对技术采纳的积极作用；另一方面，保护性技术的采纳是“科学性”和“本地性”相融合的过程，应进一步鼓励农技研发的本地化并提高农户的数字素养增强其数字信息甄别能力，以克服互联网和社会网络双重互动对技术采纳带来的消极影响。

关键词：耕地质量保护；技术采纳；互联网信息搜寻；社会互动；稻农
中图分类号：F326.11 **文献标识码：**A 文章编号：1671-816X（2024）04-0032-10

习近平总书记指出，耕地是粮食生产的命根子，保障国家粮食安全的根本在耕地，应切实加强耕地保护，全力提升耕地质量。2023年中央一号文件明确提出，加强耕地保护和用途管控，推进农业绿色发展。大量研究表明，耕地质量保护技术（Farmland Quality Conservation Technology，下文简称FCT）能够改善土壤质量，提升环境效益、社会效益[1-2]和经济效益[3-6]。与此同时，我国农业发展中“大国小农”的格局，决定了农户作为农业经营的主体地位，其FCT采纳至关重要[7]。而现实是，我国农户对耕地质量保护的认识仍然很弱，采纳FCT的农户占比仍远远低于发达国家[8]。尤其是在我国还存在地区间技术采纳的差异性。由于土地的规模效应和种植的品种特性，南方稻农采纳FCT的比例却明显低于北方农户，是尤为值得关注的重要短板。

已有研究普遍认为信息不足是阻碍农户新技术采纳的核心因素[9-10]。而传统的培训、田间示范等农业技术推广是政府用来减少与技术采纳有关的信息不对称的主要手段，但收效有限[11]。除政府“自上而下”的制度约束之外，农户采取“自下而上”的信息获取方式更有利于农业新技术的采纳[12-14]。尤其是随着互联网信息技术高速发展，政府在向农户推广新技术时，除了提供技术培训，还提供在线知识分享渠道，例如，通过创建技术推广公众号、建立微信群，不定期在聊天群中分享农业技术相关知识的方式，激发农户在线自学[15]。更重要的是，农户还会主动浏览网

收稿日期：2023-12-13 **修回日期：**2024-04-02
基金项目：国家自然科学基金项目（72173047）；广东省自科基金面上项目（2022A1515012082）；广东省社科规划项目（GD21CYJ16）；广州市社科基金（2020GZGJ73）
作者简介：钟文晶，研究方向：农业经济与数字经济。

络上的农业新技术相关文章、视频或使用平台获取技术信息。与此同时，农户也会通过在线互动共享和沟通讨论等，将信息传递给其他农户[16]。这种农户自下而上的在线信息获取或信息的在线互动，将有助于减少与农业技术采纳相关的信息不对称，最终提高农户农业技术采纳率[17]。

近期的研究表明，通过互联网向农户提供技术推广服务的新方式，使得农户越来越依赖网络获取农业生产的信息[18]。从理论上讲，这种新型农业技术推广模式，可以有效削减农户获取农业技术信息的壁垒，加快技术经验与知识的传播速度[19]，有助于提高FCT技术采纳率。但也有研究指出，互联网信息技术在促进农户技术采纳上并不是“万能药”[20]，原因在于：一方面，与互联网飞速发展相伴而生的是海量信息的出现，农户由于自身知识水平和判断能力有限，导致其面临信息过载、市场噪音、信息真伪难辨等问题时，可能出现决策困难[19]。另一方面，互联网以个性化推送为代表的信息技术，反而导致了大量农户在关键词搜索以及浏览信息中容易陷入“信息茧房”，这会成为农户全面了解FCT的最大阻力[21]。不仅如此，农户的在线农业信息搜索与在线交流可能是同时发生的，其社交圈的同质性特征容易导致观点同质化，从而陷入“回声室效应”[22]。

综上所述，现有研究并未足够关注影响农户FCT采纳的互联网与社会网络双重网络效应及其影响过程的复杂性。因此，本研究将在深入分析在线农业信息搜寻对农户FCT采纳的影响逻辑基础上，同时引入在线社会互动的交互作用，以期打开农户采纳FCT决策中双重网络机制的“黑箱”。并使用南方稻农的调研数据进行实证分析，进而根据研究结果提出科学的对策建议激励稻农对FCT的采纳，以期不断提升耕地质量，实现我国农业的高质量发展。

一、理论分析与研究假说

本文在有限理性假设和社会互动理论基础上，阐明在线农业信息搜寻对农户FCT采纳的影响逻辑，并结合在线社会互动，分析可能产生的双重网络效应。

有限理性的提出者西蒙认为，“人意欲做到有理性，但只能很有限地做到如此”，原因在于人类在获取和处理信息能力上的有限性[23]。因此，信息获取渠道的不同、信息量的多寡会给决策主体带来不同的风险和收益[24]。互联网能够方便农户获取新型农业技术的科学知识和激励政策，具体而言，一方面，作为获取农业信息的新渠道，农户能够通过互联网快捷地意识到FCT的出现，并通过微信公众号、抖音、微博以及浏览器查询等方式获得关于FCT的科学知识。进而改善农户的技术认知，意识到FCT的环境友好与生态无害性，耕地质量保护的长期经济效益，进而促进该技术的采纳与推广；另一方面，与FCT密切关联的补贴或惩罚性政策信息也会依托于互联网快速在网络上传播，农户通过在线信息搜寻，可以了解FCT相关的制度红利，激励性的政策改善了农户对技术采纳的收益预期，惩罚性措施约束了农户的生产性投机行为，进而促进其主动采纳FCT。由此，提出以下研究假说：

H1：农户通过互联网搜寻农业信息会促进其采纳FCT。

进一步分析农户采纳FCT中互联网信息搜寻与在线社会互动的双重网络效应。农户通过互联网搜寻农业技术信息到完成采纳决策并不是直接而独立的，因为农户往往将互联网上获取的FCT的技术和政策信息，置于其传统信息渠道来源的社会网络（亲友、其他农户或同行等）中进行信息分享和交流，以期得到有价值的建议，提升其FCT决策质量。在这个过程中，存在两个与乡土社会紧密相关的特征，决定着农户的决策逻辑。一方面，同质性在线社会互动信息共享。农户从互联网获得FCT科学知识，反而刺激社会互动，支持共享新的信息来源。需要注意的是，这些外部信息是补充还是替代本地信息，会决定农户如何调整与同伴的互动[25]。地方性知识属于特定的区域，是传统知识积淀的产物，是农民的乡土实践与方法，具有地域适应性。在转变耕作方式过程中，农户更加信任传统知识，依靠经验主义而不是理性主义获取知识。并且FCT具体的采纳需要结合当地实际情况，与当地气候条件和耕作制度相结合。在线农业信息搜寻的FCT信息不可避免会与地方性的农业生产技术文化产生阻抗和消解。农业技术中的科学知识与地方性知识的这种

互动，会相对削弱科学知识的作用。因此，可以推测，同质性在线社会互动提供的本地知识会对在线农业信息搜寻的科学知识起到一定的甄别作用。另一方面，同质性在线社会互动的规范效应。农户同质性在线社会互动过程中了解到其他农户的行为决策对自身决策的适用性，进而遵从这种约束以达到与周围农户行为决策的一致性。多数农户在农业生产中接受新事物时，多持观望态度，乡邻行为对于农户自身决策具有一定的示范作用。此时，农户的决策不再是独立的，而是相互影响的[26]。对于FCT采纳而言，农户会参考邻居们的选择，以提高自己的决策质量。也就是说，农户是否采纳该技术会建立在对参照组中其他人行为的预期之上，从而形成社会互动效应，表现出明显的“羊群行为”[27]。

正是因为存在上述两种同质性在线社会互动的影响逻辑，考虑到我国农业技术创新的主体是公共机构且来源于村庄社区外部。因此，可以推测，农户的FCT采纳同质性在线社会互动，可能会“稀释”在线农业信息搜寻获取的农业技术信息的有效性，进而表现出对FCT采纳行为不足。由此，提出以下研究假说：

H2：农户的同质性在线社会互动可能削弱在线农业信息搜寻对其FCT采纳的促进作用。

在此基础上，进一步剖析由于农户本身的身份差异，可能带来的前述两类网络效应下的FCT采纳的差异。通常农业技术采纳中的社会网络位置的差异可以通过判断农户是否为村庄内的“意见领袖”进行区分[28]。意见领袖往往接触的农业技术创新信息越多、越早，并经常讨论他们遇到的问题；意见领袖也往往具有较高文化程度和较高社会地位及更好的经济条件和丰富的阅历。因此，意见领袖在FCT采纳中可能会产生两种积极作用：其一，其自身具备较强的信息搜索以及认知能力，甄别新的农业技术信息，进而更加愿意接受新技术；其二，他们向同龄人传达知识过程中，对小农户的思维模式和认知方式也较为了解，因此能将这些新知识以小农户容易理解的方式进行转译，使小农户原本难以消化吸收的知识，转变为小农户能够消化吸收的知识。从而可以使得科学知识与当地知识双向互动，找到两者的通约性，使得互联网搜寻到的农业技术蕴含的科学知识与当地知识得以互补。更重要的是，由于在线的互联网环境，上述效应可能得到进一步强化。原因在于，存在互联网情境下的“回声室效应”，在同质性在线社会互动过程中，意见领袖往往发表具有一定影响力的评价，通过社交群组转发并形成焦点意见，引导社群成员认知与认同意见。那么，意见领袖在对FCT的认同的同时，通过同质性在线社会互动将会听到与其意见相同的声音，反而强化了在线农业信息搜寻对FCT采纳的促进作用。由此，提出以下研究假说：

H3：相比于非意见领袖，意见领袖在在线农业信息搜寻时进行同质性在线社会互动，更可能促进其FCT采纳。

综上所述，在线农业信息搜寻和同质性在线社会互动对农户FCT采纳有重要的影响。基于此，本文构建如下的理论分析框架（见图1）。

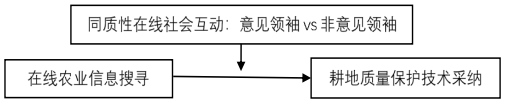


图1 理论框架图

二、研究方法

（一）数据来源

本文所使用的数据来源于课题组在2019年对广东省韶关市新丰县开展的农户调研。广东省韶关市属亚热带季风气候，地形以丘陵、盆地为主，适宜种植水稻等传统农作物，其位于广东省北部生态发展区，主要的发展方向是以保护生态环境为主。新丰县拥有约1.03万公顷耕地资源，粮食播种总面积约0.91万公顷，其中水稻种植约0.79万公顷，是一个传统的水稻种植大县。新丰县位于山区，信息闭塞，及时有效的信息对稻农的FCT采纳边际影响更大。截至调研当年，县内已实现电信光端口和移动信号基站覆盖县域内所有行政村。因此，本文研究区域的选择具有一定的典型性和代表性。

新丰县共辖7个镇142个行政村。因此，本调研采用分层随机抽样法，从所有行政村中抽取60个，每个行政村随机抽取2个自然村，自然村抽取10名农户，共回收问卷1200份。在剔除非稻农样本以及变量缺失的无效样本后，得到有效

稻农样本844个。进一步筛选样本，本文选题关注是稻农的互联网使用中的双重网络效应对技术采纳的影响。因此，剔除未使用互联网的稻农，故纳入本文实证分析的样本数为414个。

（二）变量设置

1. 被解释变量。耕地质量保护技术采纳（简称“FCT采纳”）。化肥的不当施用是导致耕地质量退化的重要原因，而解决的方法包括有机肥替代化肥、测土配方施肥、化肥减量化等。因测土配方施肥法是典型的具有科学知识与本地知识相结合的新型农业技术，故本文通过“稻农在种植过程中是否采用测土配方肥技术”对农户的FCT采纳进行测量，若稻农没有使用测土配方施肥技术，则FCT采纳赋值为0，否则赋值为1。

2. 解释变量。在线农业信息搜寻（简称“在线信息搜寻”）。稻农FCT采纳所需要的信息主要是农业信息，在线农业信息获得的多少可用农业信息搜寻的频率来衡量。本文采用“使用互联网进行农业信息搜寻的频率”作为稻农在线信息搜寻的衡量指标[29]。如果稻农的此类行为“很少”赋值为1；“较少”赋值为2；“一般”赋值为3；“较多”赋值为4；“很多”赋值为5。

3. 异质性分析变量。同质性在线社会互动（简称“在线社会互动”）。已有研究通常采用个体与周边人交往的密度或联系的频率来表征[30]。由于本文重点关注的是稻农对在线信息搜寻的在线社会互动，与家人朋友等社会关系的日常联系越少，则其讨论农业信息可能性越低。故此变量的衡量题项为“使用互联网与家人朋友日常联系频率”，且为便于与解释变量形成交互项纳入回归模型和后期结果解释，故将“很少、较少”赋值为0；“一般、较多、很多”赋值为1。

4. 控制变量。本文将可能影响FCT采纳的其他潜在因素[31-32]也纳入模型加以控制：一是个人特征，包括年龄、性别、教育水平、社会信任、风险偏好；二是家庭特征，包括家庭劳动力、农业总收入；三是耕地特征，包括种植面积、细碎化程度、土地租入、耕地质量；四是政策特征，包括农业培训、农业补贴；五是村庄特征，包括村灌溉投资。

变量描述性统计结果见表1。

（三）模型构建

本文中的被解释变量FCT采纳只有两种选择$y=0$（不采纳）和$y=1$（采纳），是二值变量，

表1 变量选择与描述性统计（N=414）

变量类型	变量名称	变量定义	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	FCT采纳	1=是，0=否	0.189	0.392	0	1
解释变量	在线信息搜寻	1=很少；2=较少；3=一般；4=较多；5=很多	1.766	1.197	1	5
异质性分析变量	在线社会互动	1=高，0=低	0.669	0.471	0	1
控制变量	年龄	实际年龄（岁）	55.708	9.982	21	90
	性别	1=男，0=女	0.896	0.306	0	1
	教育水平	教育年限（年）	7.911	2.837	0	16
	社会信任	对亲朋、农户信任程度	17.261	2.431	9	20
	风险偏好	彩票实验，1~5表示风险偏好程度由低到高	1.725	1.184	1	5
	家庭劳动力	家庭劳动力人数（人）	1.998	1.410	0	11
	农业总收入	家庭年农业总收入（元）取对数	2.693	4.073	0	12.542
	种植面积	水稻种植面积实际值（亩）	3.605	2.969	0.4	21
	细碎化程度	种植面积（亩）/地块数（块）	0.556	0.436	0.05	3
	土地租入	1=是，0=否	0.203	0.403	0	1
	耕地质量	1=较差，2=一般，3=较好	2.116	0.619	1	3
	农业培训	1=是，0=否	0.196	0.397	0	1
	农业补贴	1=是，0=否	0.783	0.413	0	1
	村灌溉投资	1=是，0=否	0.350	0.478	0	1

Greene[33]指出这种情况下可以采用Probit模型进行估计。构建模型的具体函数形式如公式（1）所示：

$$y_i^* = \alpha_0 + \alpha_1 information_i + \beta\, x_i + \varepsilon \quad (1)$$

其中，被解释变量y_i^*表示稻农FCT采纳的潜变量，$information_i$表示第i个稻农在线信息搜寻，x_i表示性别、年龄等控制变量，α_0为常数项，α_0，α_1，β均为待估参数，ε为随机扰动项。

进一步研究双重网络对稻农FCT采纳的影响，引入在线信息搜寻与在线社会互动的交乘项。构建模型的具体函数形式如以下（2）所示：

$$\begin{aligned} y_i^* = {} & \alpha_0 + \alpha_1 information_i + \\ & \alpha_2 social_i + \alpha_3 information_i \times \\ & social_i + \beta x_i + \varepsilon \end{aligned} \quad (2)$$

其中，$social_i$表示第i个稻农的在线互动，x_i表示性别、年龄等控制变量，α_0为常数项，α_0，α_1，α_2，α_3，β均为待估参数，ε为随机扰动项。

对于进一步研究由于稻农是否为“意见领袖”身份对双重网络影响FCT采纳可能产生不同作用结果，本文引入意见领袖与在线信息搜寻、在线社会互动三者的交乘项。并通过构建如下三项交互模型以及分组检验进行异质性分析。

其中，被解释变量y_i^*表示稻农FCT采纳的潜变量，$information_i$表示第i个稻农在线信息搜寻，$social_i$表示第i个稻农在线社会互动，$opinion_i$表示第i个稻农是否为意见领袖，x_i表示性别、年龄等控制变量，α_0为常数项，α_0，α_1，α_2，α_3，α_4，α_5，α_6，α_7，β均为待估参数，ε为随机扰动项。

$$\begin{aligned} y_i^* = {} & \alpha_0 + \alpha_1 information_i + \\ & \alpha_2 social_i + \alpha_3 opinion_i + \\ & \alpha_4 information_i \times social_i + \\ & \alpha_5 information_i \times opinion_i + \\ & \alpha_6 social_i \times opinion_i + \alpha_7 information_i \times \\ & social_i \times opinion_i + \beta x_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (3)$$

三、实证分析

（一）基准回归：在线农业信息搜寻对耕地质量保护技术采纳的影响分析

在进行基准回归之前，先对各变量的方差膨胀因子（VIF）进行检验。相关变量的VIF值均远小于10，说明变量间不存在严重的多重共线性。

基准回归结果如表2所示。其中，（2）列的结果表明，在线信息搜寻对稻农FCT采纳具有正向影响，并在10%的统计水平上通过了显著性检验。从而验证了假说1。另外，由于非线性模型中边际效应能提供比系数更多的信息[34]，本文还计算了在线信息搜寻对稻农FCT采纳影响的边际效应，以此可发现，稻农的在线信息搜寻每增加1单位，其采纳FCT的概率增加2.6%。从控制变量的结果来看，户主受教育水平在1%的水平上显著正向影响稻农FCT采纳行为，户主文化程度的提高会增加稻农FCT采纳的概率。可能的原因是，受过良好教育的农户具备较高的认知能力，更有能力理解较复杂的技术信息，更容易掌握应用方法，更能接受新技术，因此更倾向于采纳FCT[35-36]。

稳健性检验。为检验上述回归结果的可靠性，本文采用两种方法进行稳健性检验。第一，替换解释变量。用“使用互联网”（1=是，0=否）替换解释变量“在线信息搜寻”。采用Probit模型的估计结果如表3中模型（1）所示。使用互联网对于稻农FCT采纳的影响系数以及边际效应均在1%的水平上正向显著。第二，替换模型。将基准模型更换为Logit模型。结果如表3的（2）所示，更换模型后在线信息搜寻对于稻农FCT采纳的影响其系数以及边际效应均依旧在10%的水平上正向显著。以上两种回归结果充分表明，基准回归的结果是稳健的。

内生性检验。为克服在线信息搜寻与FCT采纳可能存在的反向因果问题，文中选择“村到县城的距离”作为在线信息搜寻的工具变量，选取这个变量源于以下考虑：此工具变量能够影响该地区互联网发展水平，也决定了农户的在线农业信息搜寻的可能性，满足工具变量相关性的条件；而村到县城的距离在稻农采纳耕地质量保护之前就客观存在，很难直接影响农户采纳FCT的决策，这又满足了工具变量外生性的要求。由于在线信息搜寻是定序变量，FCT采纳是二值变量，本文参考Roodman[37]提出的条件混合过程（CMP）方法处理内生性问题，结果见表4。

表4展示了控制其他变量后CMP方法的回归

表2 基准回归的结果

变量	（1）		（2）	
	系数	边际效应	系数	边际效应
在线信息搜寻	0.132**（0.055）	0.035**（0.015）	0.104*（0.061）	0.026*（0.015）
年龄			0.008（0.008）	0.002（0.002）
性别			0.205（0.264）	0.052（0.067）
教育水平			0.084***（0.028）	0.021***（0.007）
社会信任			−0.032（0.030）	−0.008（0.008）
风险偏好			0.006（0.063）	0.002（0.016）
家庭劳动力			−0.011（0.056）	−0.003（0.014）
农业总收入			0.014（0.020）	0.003（0.005）
种植面积			−0.005（0.026）	−0.001（0.007）
细碎化程度			0.173（0.179）	0.044（0.046）
土地租入			−0.276（0.205）	−0.070（0.052）
耕地质量			−0.009（0.189）	−0.002（0.048）
农业培训			0.174（0.186）	0.044（0.047）
农业补贴			−0.002（0.120）	−0.001（0.031）
村灌溉投资			−0.015（0.157）	−0.004（0.040）
常数项	−1.128***（0.126）		−2.053**（0.868）	
R^2	0.013		0.053	
观测值	414	414	414	414

注：括号内为稳健性标准误；***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平

表3 稳健性检验的结果

变量	（1）替换变量		（2）替换模型	
	系数	边际效应	系数	边际效应
使用互联网	0.369***（0.117）	0.105***（0.033）		
在线信息搜寻			0.175*（0.105）	0.025*（0.015）
控制变量	控制	控制	控制	控制
常数项	−2.106***（0.587）		−3.535**（1.604）	
R^2	0.042		0.053	
观测值	844	844	414	414

注：括号内为稳健性标准误；***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平

结果。第一阶段回归结果显示，工具变量与内生解释变量之间存在显著相关性，村到县城的距离在1%的统计水平上显著，且系数为正，一阶段F值为20.65，表明不存在弱工具变量问题。第二阶段回归结果显示，用于内生性检验参数Atanhrho_12在1%的统计水平上显著，表明基准模型中存在内生性问题。因此，工具变量法的估计结果表明，在线信息搜寻与FCT采纳显著正相关，与基准回归结果基本一致，假说1得到证实。

（二）异质性检验

1. 社会互动的异质性影响

为了验证理论部分中在线社会互动对稻农在线信息搜寻促进FCT采纳的削弱作用，本文在基准模型的基础上，引入在线社会互动和在线信息搜寻的交互项进行检验，回归结果如表5所示。回归结果表明，在线信息搜寻、在线社会互动及其两者交互项均在1%的统计水平上显著；在线社会互动对稻农FCT采纳的影响系数为正，且边际效应值为0.397，可知在线社会互动越多的稻农，FCT采纳的可能性越大。在线信息搜寻与在线社会互动的交互项系数为−0.827，边际值为−0.200。这表明，在线社会互动会抑制稻农通过在线信息搜寻促进采纳FCT的可能性。从而验证了假说2。

表4 内生性检验的结果

变量	CMP	
	第一阶段	第二阶段
在线信息搜寻		0.612***（0.163）
村到县城距离	0.013***（0.003）	
控制变量	控制	控制
一阶段F值	20.65***	
Atanhrho_12		−0.695***
常数项	0.160（0.599）	−1.845**（0.770）
观测值	414	414

注：括号内为稳健性标准误；***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平

表5 异质性检验的结果

变量	系数	边际效应
在线信息搜寻	0.814***（0.233）	0.197***（0.056）
在线社会互动	1.641***（0.369）	0.397***（0.091）
在线信息搜寻×在线社会互动	−0.827***（0.243）	−0.200***（0.059）
控制变量	控制	控制
常数项	−3.355***（0.871）	
观测值	414	414

注：括号内为稳健性标准误；***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平

2. 进一步的细分讨论：“意见领袖”身份差异

从本文理论部分的分析可知，稻农的在线社会互动对主效应的削弱作用会因其“意见领袖”身份而带来不同作用结果。身份为意见领袖的稻农在在线信息搜寻时进行在线社会互动，更可能促进其FCT采纳；而非意见领袖的稻农在线社会互动对主效应的削弱作用将更加明显。村庄中的“意见领袖”有多种类型，例如种植大户、技术能手、核心政治人物等。佟大建和黄武指出社会经济地位的差异对农技推广服务获取以及农业技术扩散影响不同[38]。本文考虑分别从稻农种植规模、技术培训以及政治身份三个方面进行分析，即农村意见领袖分为以下三类：一是规模型农村意见领袖，一般为种植规模面积较大的种粮大户等；二是技术型农村意见领袖，较其他农户更早接触新型农业技术的农户；三是政府型农村意见领袖，包括掌握政府信息和农业生产公共信息的村干部、党员。

结果如表6所示。本节中结果解释的依据在于，当调节变量均为二值变量时，三重交互项结果分析主要关注三重交互项系数，而与主效应交互的负系数可能具有误导性[39]。因此，下文将围绕三重交互系数及其显著性展开计量意义和经济意义的分析。

（1）规模型意见领袖。本文将稻农的水稻种植面积进行高低分组，由于本文调研对象是农户，户均约0.24公顷农地，76.3%的稻农水稻种植面积约小于等于0.27公顷，只有3.86%的稻农水稻种植面积约大于0.67公顷，故将水稻种植面积约小于等于0.27公顷的划为小规模稻农，即非意见领袖，约大于0.27公顷的划为大规模稻农，即意见领袖。结果如表6第（1）列所示，意见领袖与在线信息搜寻、在线社会互动三者的交互项正向显著，表明意见领袖在线信息搜寻频率越高，在线社会互动越高时，越倾向于采纳FCT。可能是因为水稻种植面积较多的农户更加依赖农业收入，生产技能更强且更加注重耕地质量。其在线社会互动过程中，这类农户更有动力和说服力与其他农户交流新技术的适用性，以及如何将技术落地实施。因此，在线社会互动过程是科学知识与地方知识相互融合，形成“回声室效应”，促进了该类农户的FCT采纳。

（2）技术型意见领袖。本文将稻农中参加了农业技术培训或者参加农业技术专业合作社的个体划分为意见领袖组，否则划分到非意见领袖组。结果如表6第（2）列所示，意见领袖与在线信息搜寻、在线社会互动三者的交互项正向显著，表明意见领袖在线信息搜寻频率越高，且在线社会互动越高时，越倾向于采纳FCT。可能是因为：一方面对于技术型意见领袖农户，其信息来源除内部非正规渠道外，外部正规渠道信息也占据重要部分；另一方面接受过培训的农户，对于FCT技术的信息积累更多，能更好地接受与了解FCT技术。稻农在在线社会互动过程中能更系统与全面向其他农户进行知识转译，从而有助于科学知识与当地知识的融合与互补，形成“回声室效应”，促进其对于FCT采纳。

（3）政府型意见领袖。本文将是党员或者村干部的稻农划分为意见领袖组，将非党员且非村干部个体划分为非意见领袖组。结果如表6第

（3）列所示，意见领袖与在线信息搜寻、在线社会互动三者的交互项正向显著，表明意见领袖进行在线信息搜寻且在线社会互动越高时，就越倾向于采纳FCT。可能是因为该类身份的稻农作为农村社区中的政府型领导人物，具备对政策中推广的技术类型和科学导向性具有号召力和引领作用，进而在在线社会互动过程中，其自身的观点表达容易形成“回声室效应”，从而促进其FCT采纳。

上述结果均验证了研究假说3。

表6　三种类型意见领袖的异质性分析

变量	（1） 规模型	（2） 技术型	（3） 政府型
在线信息搜寻×在线社会互动×意见领袖	5.569***（0.587）	4.477***（0.704）	4.798***（0.554）
在线信息搜寻	1.101***（0.354）	1.004***（0.346）	0.933***（0.270）
在线社会互动	2.245***（0.522）	1.789***（0.476）	1.831***（0.445）
意见领袖	6.229***（0.836）	4.021***（1.092）	5.193***（0.806）
在线信息搜寻×在线社会互动	−1.145***（0.362）	−1.057***（0.358）	−0.951***（0.283）
在线信息搜寻×意见领袖	−5.444***（0.573）	−4.414***（0.682）	−4.798***（0.538）
在线社会互动×意见领袖	−6.585***（0.902）	−3.947***（1.183）	−4.982***（0.892）
控制变量	控制	控制	控制
常数项	−3.817***（0.934）	−3.346***（0.918）	−3.402***（0.926）
观测值	414	414	414

注：括号内为稳健性标准误；***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平

四、结论与讨论

本文在理论分析的基础上，利用广东省稻农的微观调研数据，运用Probit模型结合工具变量法的CMP模型，实证分析了在线农业信息搜寻和同质性在线社会互动对稻农FCT采纳的影响，主要结论如下：第一，在线农业信息搜寻对稻农的耕地质量保护技术采纳有显著的正向影响。使用互联网搜寻农业信息的频率越高，越能促进稻农对耕地质量保护技术的采纳。第二，在考虑双重网络效应的影响下，研究结果发现，同质性在线社会互动会削弱稻农的在线农业信息搜寻对FCT采纳的积极影响。第三，进一步分析双重网络效应影响的复杂性，对稻农的“意见领袖”身份特征进行分类，研究结果发现，如果稻农是意见领袖，相对于非意见领袖的稻农，他们的在线农业信息搜寻和同质性在线社会互动会促进其对FCT的采纳。

研究揭示了互联网信息技术在促进保护性农业生产技术中的“阴暗面”，对于理解基于互联网的双重网络对农户FCT采纳的复杂性及其改善策略具有重要启示。由本文的研究结果，可以得出以下对策建议。

第一，不断加强农村数字基础设施建设。农村地区的数字化发展有利于新型农业技术的信息传播、交流与采纳，因此，政府要在现有基础上，继续加强农村数字基础设施的建设、维护和发展，尤其是欠发达农村地区的新型数字基础设施建设力度，保证数字资源的城乡公平享有，缓解“数字鸿沟”问题。

第二，完善农业技术信息的网络治理。政府和农技服务组织等可以不断提升投放信息的质量、优化投放信息的类型、强化传播渠道的体系化建设。政府在大力推广耕地质量保护技术时，应当发挥互联网的信息搜寻、信息共享作用，搭建信息服务平台，提供真实、可靠、便利的网上农民交流平台，注重农业技术的科学性与本地性的融合，切实有效激励农户对耕地质量保护技术的采纳。

第三，重视并进一步提高农户的数字素养。基层政府要积极引导农户科学认知和辨别网络信息并发挥社会网络在线互动的积极引导功能，提升其新型农业技术的在线学习能力，发挥线上农业信息的“数字红利”，促进耕地质量保护技术的采纳，进而实现我国农业的高质量发展。

参 考 文 献

[1] 杜国明，刘彦随，于凤荣，等. 耕地质量观的演变与再认识[J]. 农业工程报，2016，32（14）：243-249.

[2] Hao M，Hu H，Liu Z，et al. Shifts in microbial community and carbon sequestration in farmland soil under long-term conservation tillage and straw returning[J]. Applied Soil Ecology，2019（136）：43-54.

[3] 卢华，周应恒. 效益预期对农户耕地质量保护行为的影响研究——来自江苏的经验证据[J]. 江西财经大学学报，2021（2）：80-92.

[4] Liu J，Xu Q，Zhou T. Can pro-environmental behavior increase farmers′ income？ —evidence from arable land quality protection practices in China[J]. Economic Research-Ekonomska Istraživanja，2022，36（1）：217-512.

[5] 谢贤鑫，陈美球. 生态耕种对农户收入的影响研究：以江西省水稻种植户为例[J]. 生态与农村环境学报，2020，36（2）：152-160.

[6] Li P，Yin W，Chen G，et al. Sustainable analysis of maize production under previous wheat straw returning in arid irrigated areas[J]. Sustainability，2023（15）：8935.

[7] 尚惠芳，易小燕，张宗芳. 农户耕地质量提升行为的逻辑路径与驱动力：研究进展与展望[J]. 中国生态农业学报，2021，29（7）：1253-1261.

[8] 陈美球. 构建耕地共同保护机制：理论基础、制约因素与实现路径[J]. 农业经济与管理，2022（3）：13-19.

[9] 闫贝贝，刘天军. 信息服务、信息素养与农户绿色防控技术采纳——基于陕西省827个苹果种植户的调研数据[J]. 干旱区资源与环境，2022，36（5）：46-52.

[10] 彭新慧，闫小欢. 社会互动、信息能力与农户化肥减量增效技术采纳——基于互联网信息技术普及的视角[J/OL]. 中国农业资源与区划：1-12(2023-09-23)[2023-10-12]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3513.S.20230922.1440.010.html.

[11] 曹建民，胡瑞法，黄季焜. 技术推广与农民对新技术的修正采用：农民参与技术培训和采用新技术的意愿及其影响因素分析[J]. 中国软科学杂志，2005（6）：64-70.

[12] Ouellet F，Mundler P，Dupras J，et al. “Community developed and farmer delivered.” an analysis of the spatial and relational proximities of the alternative land use services program in Ontario（article）[J]. Land Use Policy，2020，95：104-629.

[13] Stringer L C，Fraser E D G，Harris D，et al. Adaptation and development pathways for different types of farmers[J]. Environmental Science & Policy，2020，104：174-189.

[14] Osumba J J L. Transforming agricultural extension service delivery through innovative bottom - up climate-resilient agribusiness farmer field schools[J]. Sustainability，2021，13（7）：38-39.

[15] Xue Z，Li J，Cao G. Training and self-learning：low to improve farmers′ willingness to adopt farmland conservation technology？ evidence from jiangsu province of China[J]. Land，2022，11（12）：22-30.

[16] Gao Y，Zhao D，Yu L，et al. Influence of a new agricultural technology extension mode on farmers′ technology adoption behavior in China[J]. Journal of Rural Studies，2020，76：173-183.

[17] 黄季焜，胡瑞法，孙振玉. 让科学技术进入农村的千家万户——建立新的农业技术推广创新体系[J]. 农业经济问题，2000（4）：17-25.

[18] Zhong W J，Chen Y T，Xie L. How does internet use promote joint adoption of sustainable agricultural practices？ evidence from rice farmers in China[J]. International Journal of Agricultural Sustainability，2023，21（1）：2270244.

[19] 李爱梅，车敬上，刘楠，等. 海量信息如何影响跨期决策？基于注意资源的理论视角[J]. 心理科学进展，2021，29（9）：1521-1533.

[20] Aker J C，Ksoll C. Can mobile phones improve agricultural outcomes？ evidence from a randomized experiment in Niger[J]. Food Policy，2016，60：44-51.

[21] 崔春梦. 网络交往“信息茧房”的意识形态效应及其治理[J]. 北京交通大学学报（社会科学版），2023，22（3）：151-160.

[22] 张淑芳，杨宁. 共同体视域下算法推送机制的信息茧房效应规制[J]. 湖北社会科学，2019（10）：171-177.

[23] 林金忠. 有限理性的反思与西方企业理论方法论[J]. 学习与探索，2009（1）：156-159.

[24] Van Knippenberg D，Dahlander L，Haas M R，et al. Information，attention，and decision making[J]. Academy of Management Journal，2015，58（3）：649-657.

[25] Fernando A N. Seeking the treated：the impact of mobile extension on farmer information exchange in india[J]. Journal of Development Economics，2021，153：102713.

[26] Jiang W，Yan T，Chen B. Impact of media channels and social interactions on the adoption of straw return by Chinese farmers[J]. The Science of the total environment，2021，756（20）：144078.

[27] 王世尧，金媛，韩会平. 环境友好型技术采用决策

的经济分析——基于测土配方施肥技术的再考察[J]. 农业技术经济，2017（8）：15-26.
[28] 李俏，李久维. 农村意见领袖参与农技推广机制创新研究[J]. 中国科技论坛，2015（6）：148-153.
[29] Zheng Y，Zhu T H，Jia W. Does internet use promote the adoption of agricultural technology? evidence from 1449 farm households in 14 Chinese provinces[J]. Journal of Integrative Agriculture，2022，21（1）：282-292.
[30] 史雨星，赵敏娟. 关系网络、社会互动与牧户草场转入行为——草场流转市场转型期社会资本作用的再审视[J]. 农业技术经济，2023（1）：45-59.
[31] 魏佳朔，高鸣. 农业劳动力老龄化对种粮农户技术采纳的影响：以保护性耕作和优质种子为例[J]. 中国软科学，2023（12）：49-58.
[32] 冯茂岚，罗小锋，杜三峡，等. 耕地质量禀赋、社会分工对农户化肥减量技术采纳行为的影响——基于鄂豫两省样本农户的实证[J]. 中国农业资源与区划，2023，44（12）：47-58.
[33] 杰弗里. M. 伍德里奇. 计量经济学导论：现代观点（第六版）[M]. 张成思，译. 北京：中国人民大学出版社，2018：457.
[34] A·科林·卡梅伦，普拉温·K. 特里维迪. 用STATA学微观计量经济学[M]. 肖光恩，杨洋，王保双，等译. 重庆：重庆大学出版社，2015：418.
[35] 姚科艳，陈利根，刘珍珍. 农户禀赋、政策因素及作物类型对秸秆还田技术采纳决策的影响[J]. 农业技术经济，2018（12）：64-75.
[36] 熊鹰，何鹏. 绿色防控技术采纳行为的影响因素和生产绩效研究——基于四川省水稻种植户调查数据的实证分析[J]. 中国生态农业学报（中英文），2020，28（1）：136-146.
[37] Roodman D. Fitting fully observed recursive mixed-process models with CMP[J]. The Stata Journal，2011，11(2)：159-206.
[38] 佟大建，黄武. 社会经济地位差异、推广服务获取与农业技术扩散[J]. 中国农村经济，2018（11）：128-143.
[39] Dawson J F，Richter A W. Probing three-way interactions in moderated multiple regression：development and application of a slope difference test[J]. Journal of Applied Psychology，2006，91（4）：917-926.

Internet use and southern rice farmers´ adoption of farmland quality conservation technology——dual perspective from information search and social interaction

ZHONG Wenjing，WANG Mei，RU Peizhi

（*College of Economics and Management*，*South China Agricultural University*，*Guangzhou* 510642，*China*）

Abstract：In recent years，the frequent occurrence of extreme weather events and the drastic changes in the international situation have intensified the challenge of the contradiction between people and land to national food security. It is urgent to strengthen farmland protection. The rapid popularization of Internet information technology has become an important way to promote the adoption of farmland quality conservation technology. The innovation of this paper is that，based on the bounded rationality hypothesis and social interaction theory，it reveals that the use of Internet is not a panacea for farmers′ adoption of Farmland Quality Conservation Technology. It finds farmers′ online agricultural information search significantly promotes the adoption of Farmland Quality Conservation Technology，but online social interaction weakens the positive effect of online agricultural information search. And the above effect will be further weakened because of the "echo chamber effect" if rice farmers are "non-opinion leaders". This paper provides enlightenment for the application and promotion of conservation agriculture production technology in the rural development of digital agriculture. On the one hand，the government should continuously strengthen the construction of rural digital infrastructure and optimize the network governance of agricultural technology information，so as to continue to promote the positive role of farmers′ "bottom-up" agricultural information acquisition on technology adoption. On the other hand，the adoption of protective technology is a process of integrating "scientization" and "localization". The localization of agricultural technology research and development should be further encouraged and the digital literacy of farmers should be improved to enhance their digital information screening ability，so as to overcome the negative impact of the dual interaction of the Internet and social networks on technology adoption.

Keywords：Farmland quality conservation；Technology adoption；Internet information searching；Social interaction；Rice farmer

（编辑：牛晓霞）