

【土地问题】

# 地权稳定性对农户节水灌溉技术采纳行为的影响

——来自黄淮海农区的经验证据

钱龙<sup>1</sup>, 饶清玲<sup>1</sup>, 刘同山<sup>2</sup>

(1.南京财经大学 粮食和物资学院,江苏 南京 210003;2.南京林业大学 经济管理学院,江苏 南京 210037)

**摘 要:**基于地下水“漏斗区”黄淮海农区的调查,探索了地权稳定性对农户节水灌溉技术采纳行为的影响,并进一步探讨了其内在传导机制和农户特征分化情境下的效应差异。研究发现:地权稳定性对农户节水灌溉技术采纳存在显著正向影响,相比未获得确权颁证的农户,已获承包权证书农户采纳概率提升了 7.2%。利用 LPM 模型、PSM 模型和工具变量法进行稳健性检验,依然支持上述发现。中介效应模型显示,地权稳定性会通过增强农户连片经营意愿进而促进其采纳节水灌溉技术。进一步从不同代际、家庭经济情况差异、社会资本异质性、作物种植类型差异四个层面进行比较分析,发现老一代种植户、经济状况较好农户、拥有较多社会资本农户、经济作物种植户有着更强烈的节水灌溉技术采纳倾向。最后,本文提出了稳定地权、推进农地流转和土地整理、关注不同特征农户响应分化的政策建议。

**关键词:**地权稳定性;节水灌溉技术;黄淮海农区

**中图分类号:**F301.1   **文献标志码:**A   **文章编号:**1671-7465(2022)02-0135-12

## 一、引言

中国人均水资源占有量仅为世界平均水平的 26%<sup>[1]</sup>,是世界上 13 个贫水国家之一。随着经济社会不断发展,中国水资源供需矛盾还将进一步加剧。在社会所有部门中,农业部门消耗的水资源最多。根据水利部公报,2019 年农业用水量占全国总用水量比重高达 61.2%,但农田灌溉水有效利用系数仅为 0.56,与发达国家平均 0.7~0.8 的水平仍存在较大差距<sup>[2]</sup>。在水资源紧缺的国情背景下,农业用水短缺、灌溉用水效率低下已成为制约农产品可持续供给和国内用水安全的重大瓶颈,亟待推广高效节水灌溉技术。有研究指出,与传统大水漫灌方式相比,以滴灌、喷灌等为代表的农田节水灌溉技术既能显著提升水资源利用率,也能有效改善农田土壤质量,促进农户增收<sup>[3-4]</sup>,表现为节水灌溉技术具有节约水资源和增加农业经营收益的双重功效。因此,转变传统粗放灌溉模式,统筹农业用水精细化管理,是实现农业可持续发展和保障国家粮食安全的必然选择。然而,我国农田节水灌溉技术采用率仍然偏低<sup>[5]</sup>。鉴于此,深入探究农户节水灌溉技术采纳行为的影响因素,寻求提高节水灌溉技术采用率的途径,具有重要的现实意义。

梳理相关研究发现,现有文献多围绕农户农田整体投资建设行为<sup>[6]</sup>,或者聚焦修建梯田<sup>[7]</sup>、

收稿日期:2021-06-24  
基金项目:国家自然科学基金项目“农地确权、调整经历与农户耕地质量保护行为:机理与实证”(71803077);国家社会科学基金项目“农地错配的效率损失及其对策研究”(19BJY127)  
作者简介:钱龙,男,南京财经大学粮食和物资学院副教授;饶清玲,女,南京财经大学粮食和物资学院硕士生;刘同山(通信作者),男,南京林业大学经济管理学院教授,博士生导师。

施有机肥<sup>[8]</sup>、进行土壤改良<sup>[9]</sup>等单类型农地投资展开探讨,针对农户节水灌溉技术投资的研究相对缺乏。有限的文献主要从农户特征<sup>[10]</sup>、自然环境<sup>[11]</sup>、社会网络<sup>[12]</sup>、经济政策<sup>[13]</sup>、水资源产权与管理制度<sup>[14]</sup>等维度探讨农户节水灌溉技术采纳行为的决定性因素,从地权稳定性视角予以探讨的成果尤为鲜见。然而,不可否认的是,作为基础性制度安排的农地产权及其稳定性有可能对农户节水灌溉技术采纳行为产生重要影响。作为农户生产决策重要内容的节水灌溉技术采纳,不仅属于一种投资行为,而且对农业生产效率有重大影响,很可能受到农地产权安全性的影响。已有文献证实,清晰、稳定的地权确实有助于激发农户对农地的长期投资意愿<sup>[8]</sup>,表现为已获得土地承包证的农户更愿意加强农田投资建设和采纳新型技术<sup>[15]</sup>。也有少数学者认为,以确权颁证为标志的地权稳定措施对农户农田投资行为没有显著影响<sup>[16]</sup>。因此,关于地权稳定性如何影响农户节水灌溉技术采纳行为仍有待进一步研究。

事实上,为有效激发农户积极性,实现农地产权的激励作用,中央政府于2009年就启动了以“还权赋能”为核心的新一轮农地确权颁证,试图构建界定清晰、权责明确的农地产权制度。2013年中央一号文件明确提出,要在5年内全面完成农地确权颁证工作。此后,连续多年中央一号文件均强调要完善农村产权制度和完善农地确权颁证,以保护农户土地权益和激发农村发展内生动力。但是,目前还鲜有文献涉及这一轮确权颁证如何影响农户节水灌溉技术采纳行为。鉴于此,本文拟基于2018年初对水资源相对短缺的黄淮海农区的调查,实证分析以确权颁证为标志的地权稳定性是如何影响农户节水灌溉技术采纳行为的。

## 二、理论分析与研究假说

农地确权颁证能有效提升地权稳定性,而地权稳定的激励效果之一,就是从强化使用权排他性、保障收益独享性等方面增强农户长期持有的信心,进而增强其对农田的投资意愿<sup>[17]</sup>。其一,从强化使用权排他性作用来看,地权稳定能有效降低农地被村集体收回的风险,减少农地纠纷和地权保护成本,由此提升农户农田投资建设的积极性。其二,稳定而明晰的产权在一定程度上保障了农户收益独享权。划清农地归属能有效避免因产权模糊而引发的负外部性、租值耗散及公共域等问题,在保障农地收益独享性前提下,进一步激发农户农田基本投资意愿和信心。

农田节水灌溉技术不仅能提高灌溉水利用率以缓解水资源匮乏地区农作物对水的需求,而且该技术在防治病虫害和提高农业产量等方面具有优势<sup>[18]</sup>,能有效增加农业经营效益。同时,节水灌溉设施的旱涝保收作用也大大降低了农业经营风险。考虑到节水灌溉技术是农田投资建设的主要内容之一,本文猜测农户相应的采纳行为也受制于地权不稳定性所导致的收益不确定性。目前,中国农业生产领域的节水灌溉技术采用率仍然偏低<sup>[5]</sup>,主要是农田灌溉设备建设固定投资和维护成本较高(如膜下滴灌设施的固定投资达3000元/hm<sup>2</sup>);且这一类投资属于与地块相连的长期性投资,地权不稳定所伴随的失地风险可能会引致投资损失预期,进而抑制农户投资节水灌溉设备的意愿。因此,本文认为确权颁证赋予了农户长期稳定的土地承包权,能通过增强产权安全感感知和长期投资信心来促进其采纳节水灌溉型技术。由此,提出假说1:

H<sub>1</sub>:地权稳定性的提升有助于农户采纳节水灌溉技术。

中国农地细碎化问题较为严峻。细碎化经营带来的其中一个负面效应是:田埂和沟渠的存在割裂了地块间的联系,无法实现连片经营。这不仅阻碍了大型农业机械设备和先进生产技术的推广<sup>[19]</sup>,而且使某些不可分的固定投入难以充分发挥其价值。因此,为克服上述不便和降低农业生产成本,理性农户倾向于通过流转、调换农地来实现农地集中连片经营,以期改善农业生产效率和获得更高的经营效益。地权稳定性的提升则有益于推进这一进程,已有研究证明,确权颁证不仅直接引致承包权稳定性的提升,而且承包权安全性的改善也鼓励农户更勇敢、更积

极地进行土地流转或调整,将土地经营权放心地交出去,从而间接起到了繁荣土地流转市场<sup>[20]</sup>和培育规模经营主体的良好效果。且确权颁证带来的产权稳定性的提升,也有利于流转双方签订正式合同<sup>[21]</sup>和期限更长的合同,这对稳定转入方的投资预期十分有益。因此,基于更加稳定的经营预期,从事实际农业经营的农户会理性调整其经营规模,尽可能减缓土地细碎化。农地规模的扩张则有助于正向激励农户进行节水灌溉技术投资,且地块面积越大,越有利于节水灌溉设备的铺设和使用<sup>[12]</sup>。因为农田节水灌溉设备固定资产投资较高,属于与地块相连的长期性投资,农地经营规模的扩大可以将这部分投资平摊,从而降低农业单位生产成本及管理成本。因此,在地权稳定的前提下,追求利益最大化的农户更愿意降低农地细碎化程度,以达到节水灌溉技术对地块“规模化”的基本要求,从而获取更大的经济利益。基于以上分析,提出假说 2:

H<sub>2</sub>:地权稳定性会通过增强农户连片经营意愿,促使其更积极地采纳节水灌溉技术。

### 三、数据来源、变量说明与研究方法

#### (一)数据来源及区域概况

本文数据来自 2018 年 1—3 月课题组在华北平原黄淮海农区开展的农户问卷调查。黄淮海农区是中国九大农区之一,属温带季风气候,年降水量为 600~800 mm<sup>[22]</sup>。该区域降水时空分布不均,降水量无法满足农作物生长需要,通常需要采取人工灌溉方式来保障该地区农作物的正常生长。随着该区域农作物灌溉用水强度不断增加,加之可用地表水资源日趋减少,农业灌溉用水对地下水依赖程度持续上升,造成地下水严重超采<sup>[23]</sup>,使得黄淮海地区逐渐成为“漏斗区”。鉴于此,本文选取黄淮海农区作为农户节水灌溉行为调查区域具有较好代表性。

为减少抽样偏差,此次调查采取分层随机抽样的方法。首先,从黄淮海农区 318 个县(市、区)中随机抽取 20 个样本区,并对其中 3 个进行调整以平衡样本空间分布,最终在山东、河南、河北各抽取 5 个县(市、区),在安徽、江苏各抽取 2 个县(市),在天津抽取 1 个区。其次,在所选取的每个样本县(市、区)内随机选取 2 个乡(镇)、每个乡镇 2 个村、每个村随机抽取 10~20 个农户。本次调查共获得 1026 个农户样本。最后,为考察地权稳定性对农户节水灌溉技术采纳行为的影响,剔除关键信息缺失、数据异常的样本,最终获取 748 份有效问卷。

#### (二)变量说明

1. 被解释变量:节水灌溉技术采纳行为。所谓节水灌溉技术采纳,指的是有利于减少单位土地面积灌溉用水量的生产行为,该技术的直接目的在于减少农田输配水过程中的跑漏损失和田间灌水过程中的深层渗漏损失,以提高农业灌溉用水效率。依据节水灌溉技术效率,可将其划分为无效率(漫灌)和高效率(喷灌及滴灌)等类型<sup>[24]</sup>。当农户选择喷灌或滴灌时,视为采纳节水灌溉型技术,赋值为 1;否则赋值为 0。

2. 核心解释变量:地权稳定性。有研究以农户是否持有土地承包证<sup>[25]</sup>、农地是否经历过调整<sup>[26]</sup>或者农户拥有的地权期限等特征作为农地产权稳定性的表征指标。考虑到土地承包证书由政府颁发,其赋权强度体现了国家意志,相对而言更具权利保障性,因此本文采用农户是否持有土地承包证书来衡量地权稳定性强弱<sup>[27]</sup>。

3. 中介变量:农地连片经营意愿。为检验地权稳定性是否通过增强农户连片经营农地意愿来影响农户节水灌溉技术采纳行为,本文通过在问卷中设置“您是否想流转、调换土地以实现农地集中连片经营”这一问题来识别连片经营意愿。

4. 控制变量。作为农业投资决策的重要内容,农户节水灌溉技术采纳行为可能受到户主个体特征、家庭特征及地块特征影响。首先,考虑到户主通常是家庭农业生产的主要决策者,本文拟引入农户性别、年龄、健康状况、受教育年限以及外出务工状况 5 个变量来控制户主特征维度

的影响<sup>[28]</sup>。其次,农户家庭资源禀赋也是影响其农业生产技术采纳行为的重要因素,为此本文拟引入家庭劳动力比例、家庭农业收入占比 2 个家庭层面控制变量<sup>[29]</sup>。再次,基于对不同地块实施节水灌溉技术的难度及其投入产出比的考量,农户节水灌溉技术采纳行为可能会依据地块特征而定。借鉴已有研究<sup>[6]</sup>,本文引入地块平均面积、地块离大路距离、土地肥沃程度、水资源稀缺程度<sup>①</sup>和灌溉难易程度 5 个变量以控制地块特征维度的影响。最后,不同地区农户的节水灌溉技术采纳行为可能会受到该地区自然地理环境、经济发展水平以及政策施行等外部性因素的影响,本文拟引入县域虚拟变量以控制这一差异。具体变量定义及描述性统计见表 1。

表 1 变量定义及描述性统计

变量	变量说明	均值	标准差
节水灌溉技术采纳行为	是否采纳节水灌溉型技术:是=1;否=0	0.207	0.406
地权稳定性	是否获得土地承包证:是=1;否=0	0.636	0.492
农地连片经营意愿	是否想通过农地流转、调换以实现集中连片经营: 想/已经这么做=1;不想/无所谓=0	0.671	0.470
性别	男=1;女=0	0.717	0.451
年龄	受访者自述的年龄(岁)	53.520	11.550
健康状况	自评健康状况:很健康=1;比较健康=2;一般=3;比较差=4;非常差=5	2.045	1.077
受教育年限	受访者自述的受教育年限(年)	6.587	3.435
外出务工状况	受访者近五年是否曾外出务工:是=1;否=0	0.314	0.464
家庭劳动力比例	家庭 16~65 岁的劳动力占家庭总人数的比例	0.670	0.244
家庭农业收入占比	农业经营收入占家庭总收入的比重	0.244	0.276
地块平均面积	农地经营总面积除以总地块数(亩/块)	2.708	2.471
地块离大路距离	地块离最近大路(能通过大型农机)的距离(对数)	2.165	1.816
土地肥沃程度	经营土地好坏情况:好地=1;一般地=2;坏地=3	1.545	0.587
水资源稀缺程度	地里(包括邻近地块)是否有灌溉井:是=1;否=0	0.781	0.433
灌溉难易程度	经营土地的灌溉难易程度:容易=1;一般=2; 很难=3;无法灌溉=4	1.425	0.701

(三)模型设定

被解释变量节水灌溉技术采纳行为是二值变量,适合选择二元 Logit 模型进行估计,故设定基准模型如下:

$$Irrigation_i = \beta_0 + \beta_i Certificate_i + \sum_j \gamma_{ij} Control_{ij} + \varepsilon_i$$

(1)

式(1)中, $Irrigation_i$ 表示农户  $i$  的节水灌溉技术采纳行为, $Certificate_i$ 表示农户  $i$  的地权稳定性状况, $Control_{ij}$ 表示农户  $i$  的第  $j$  个控制变量,包括农户个体层面、家庭层面、地块层面以及区域层面四个维度。 $\beta_0$  为常数项, $\beta_i$ 、 $\gamma_{ij}$ 为待估系数,用以判断核心自变量、控制变量对农户节水灌溉技术采纳行为影响的显著程度及方向, $\varepsilon_i$ 为随机扰动项。

为检验地权稳定性是否能通过增强农地连片经营意愿这一路径进而影响农户节水灌溉技术采纳行为,本文借鉴温忠麟、叶宝娟<sup>[30]</sup>的研究,在模型(1)的基础上进一步以农地连片经营意愿作为中介变量,构建如下中介效应模型:

$$Land_i = \delta_0 + \delta_1 Certificate_i + \delta_2 Control_i + \varepsilon_{i2}$$

(2)

$$Irrigation_i = \varphi_0 + \varphi_1 Certificate_i + \varphi_2 Land_i + \varphi_3 Control_i + \varepsilon_{i3}$$

(3)

① 考虑到地面水资源严重不足的干旱地区,通常采取打井灌溉措施以满足农业生产需水量,因此,本文拟采用“地里(包括邻近地块)是否有灌溉井”这一指标来衡量农业生产所面临的水资源稀缺程度。



上述模型中, $Land_i$ 为中介变量,表示农户*i*连片经营农地的意愿; $\delta_0$ 、 $\varphi_0$ 为常数项, $\delta_1$ 、 $\delta_2$ 、 $\varphi_1$ 、 $\varphi_2$ 、 $\varphi_3$ 为待估系数; $\varepsilon_{i2}$ 、 $\varepsilon_{i3}$ 为随机扰动项;其他变量与模型(1)一致。

四、实证结果及分析

(一) 基准回归

首先进行多重共线性诊断,经检验,所有变量 VIF 值均小于 2.5,由此认定多重共线性并不严重。利用 Stata15.0 进行拟合估计,基于式(1)的基准回归如表 2 所示。由于二元 Logit 模型的估计系数仅能反映作用显著性及其方向,文中进一步计算了其平均边际效应(AME)。结果显示,地权稳定性对农户节水灌溉技术采纳行为有显著正向影响。相对没有获得土地承包证书的农户,已获得土地承包证书的农户采纳农田节水灌溉技术的概率提升了 7.2%,证实地权稳定性提升有利于农户更多地采纳节水灌溉技术的预期判断,假说 1 初步得到验证。究其原因,主要是因为黄淮海农区水资源较为短缺,地区农户多依赖地下水灌溉农作物。为抽取地下水和采纳节水灌溉技术,就需要投资建设相应的灌溉基础设施(比如灌溉机井),这对农户而言是比较大的一笔支出。这一类投资是与地块相连的长期投资,地块变动会给农户生产带来很大负面影响,因此,稳定的农地产权无疑有助于降低农地经营风险和有效保障经营主体的长期投资收益<sup>[25]</sup>,进而鼓励农户采纳节水灌溉技术。

(二) LPM 模型稳健性检验

为验证拟合结果稳健性,采用 LPM 模型检验地权稳定性对农户节水灌溉技术采纳行为的影响<sup>[6]</sup>。结果显示(表 2),地权稳定性系数及符号与基准回归基本一致,表明地权稳定性对农户节水灌溉技术采纳行为确有显著正向影响,假说 1 成立。

表 2 地权稳定性与节水灌溉技术采纳

变量	Logit		LPM
	系数	边际效应	系数
地权稳定性	0.494 ** (0.214)	0.072 ** (0.031)	0.075 ** (0.029)
性别	-0.381 * (0.208)	-0.055 * (0.030)	-0.065 * (0.033)
年龄	-0.007 (0.010)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
健康状况	-0.040 (0.096)	-0.006 (0.014)	-0.009 (0.015)
受教育年限	-0.039 (0.032)	-0.006 (0.005)	-0.006 (0.005)
外出务工状况	0.088 (0.228)	0.013 (0.033)	0.019 (0.033)
家庭劳动力比例	0.078 (0.407)	0.011 (0.059)	0.008 (0.059)
家庭农业收入占比	-0.409 (0.376)	-0.059 (0.054)	-0.056 (0.056)
地块平均面积	0.106 ** (0.043)	0.015 ** (0.006)	0.020 *** (0.008)
地块离大路距离	0.089 * (0.052)	0.013 * (0.007)	0.016 * (0.009)
土地肥沃程度	0.241 (0.169)	0.035 (0.025)	0.038 (0.026)
水资源稀缺程度	0.765 *** (0.258)	0.111 *** (0.036)	0.117 *** (0.036)
灌溉难易程度	0.578 *** (0.127)	0.084 *** (0.018)	0.104 *** (0.024)
县域	控制	控制	控制
常数项	-2.075 ** (0.898)		0.049 (0.132)
Pseudo-R <sup>2</sup>	0.105		
LR chi <sup>2</sup>	62.04 ***		
样本数	748	748	748

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

(三)PSM 稳健性检验

各地区在推进确权颁证的过程中,通常按照先易后难、先局部试点再逐步推广的渐进式路径进行,这意味着不同地区农户获得土地承包证书的先后次序并不具备随机性,因此,样本选择可能存在偏差。为消除可能的选择性偏误,本文进一步采用倾向得分匹配法(PSM)进行稳健性检验<sup>[31]</sup>。为保障倾向得分匹配结果的可靠性,首先对整体样本进行匹配质量检验,并在处理过程中分别采用近邻匹配法(K 值设定为 4)、卡尺匹配法(卡尺设定为 0.02)和核匹配法(带宽设定为 0.06)进行比照。检验结果表明,PSM 方法有效降低了选择性偏误。通过匹配质量检验后,本文进一步计算了平均干预效应(表 3)。PSM 稳健性检验显示,近邻匹配法、卡尺匹配法以及核匹配法得到的平均处理效应分别为 8.5%、9.5%和 9.3%,进一步证实了地权稳定性对农户节水灌溉型技术采纳行为有显著促进效应。

表 3 PSM 稳健性检验

匹配方法	处理组	控制组	平均干预效应(ATT)	标准误	T 检验值
近邻匹配	0.235	0.151	0.085	0.035	2.42**
卡尺匹配	0.233	0.138	0.095	0.033	2.87***
核匹配	0.235	0.143	0.093	0.033	2.83***

注:\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

(四)工具变量稳健性检验

除了选择性偏误问题,还可能存在反向因果引发的内生性。节水灌溉技术采纳可能对地权稳定性有反向影响,即节水灌溉技术采纳效果较好、技术推广率较高的地区更易被选定为农地确权地点,虽然这一概率并不高。此外,还可能存在遗漏变量和测量误差,导致估计偏误。为此,本文尝试构建工具变量模型以解决反向因果、遗漏变量带来的潜在内生性问题。借鉴林文声等<sup>[17]</sup>,引入“县域内除该农户之外其他样本农户获得确权证书的比例(%)”作为工具变量进行稳健性检验。一方面,该工具变量反映了县域内地权稳定状况,与样本农户的农地确权状况息息相关,满足工具变量与解释变量的相关性要求;另一方面,县域内其他农户农地确权状况不会直接影响该农户的节水灌溉技术采纳行为,满足外生性要求。工具变量估计结果显示(表 4),瓦尔德检验值在 1%统计水平上显著,说明回归模型存在内生性问题,采用工具变量法是有效的。接着进行弱工具变量检验。第一阶段结果显示,地权稳定性在 1%水平上显著为正,且第一阶段的 F 值超过 10,说明不存在弱工具变量问题。从第二阶段回归结果来看,使用工具变量模型后,地权稳定依然显著正向作用于农户节水灌溉技术采纳行为,假说 1 再次得到验证。

表 4 工具变量稳健性检验

变量	地权稳定性	节水灌溉技术
县域内除该农户之外其他样本农户获得确权证书的比例	0.904*** (0.062)	
地权稳定性		1.604*** (0.302)
控制变量	控制	控制
第一阶段 F 值	22.30	
瓦尔德检验值		26.88***
AR	32.61***	
Wald	28.24***	
样本数	748	

注:\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%显著性水平;括号内为标准误;控制变量与表 2 保持一致。

五、机制检验与拓展性分析

(一) 作用机制检验

基准回归及稳健性检验均发现地权稳定性对农户节水灌溉技术采纳行为存在显著正向影响,这里进一步对其内在传导路径进行检验。结果显示(表 5),地权稳定性对农户连片经营农地意愿存在显著正向影响。与未获得土地承包证书的农户相比,已获得土地承包证书的农户具有更强烈的连片经营倾向,说明地权安全性的提升有助于扩大经营规模,这与已有研究结果保持一致<sup>[27]</sup>。另外,拟合结果显示,农地连片经营意愿在 1% 的显著性水平上正向作用于农户节水灌溉技术采纳行为,这表明农地连片经营意愿这一中介效应存在且显著。即“地权稳定性—农地连片经营意愿—节水灌溉技术采纳”的影响路径成立,假说 2 得以验证。通过计算,发现中介效应占总效应比重达到 48.57%,说明中介效应在总效应中占较大比重,农地连片经营意愿是地权稳定性激励农户更多采纳节水灌溉技术不可忽视的传导机制。

表 5 作用机制检验

变量	农地连片经营意愿		节水灌溉技术采纳行为	
	系数	边际效应	系数	边际效应
地权稳定性	0.312*(0.166)	0.065*(0.034)	0.449***(0.215)	0.064***(0.030)
农地连片经营意愿			0.769***(0.233)	0.110***(0.032)
常数项	-0.475(0.724)		-2.595***(0.948)	
控制变量	控制		控制	
Pseudo-R <sup>2</sup>	0.048		0.120	
LR chi <sup>2</sup>	25.52***		65.77***	
样本数	748		748	

注:\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;括号内为稳健标准误,控制变量与表 2 一致。

(二) 异质性分析

作为独立经营的主体,农户在农业生产技术应用上可能受诸多因素的影响,这种影响不仅来自外部环境,也可能因农户特征分化而产生异质性。农户是耕地利用的最基本主体,不同农户对待耕地的态度及利用耕地的方式有所差异。换言之,对于不同特征农户而言,由于其比较优势、主观认知和行为能力等的差异,易造成农户采纳行为的分化。从已有文献来看<sup>[10,32]</sup>,当户主个体特征、家庭经济、社会特征、种植特征有所不同时,会导致农户农业投资决策的异质性。为此本文拟从户主代际差异、家庭经济状况差异、家庭社会资本丰裕程度差异和作物种植类型差异四个维度展开分析,以更清晰地刻画不同情境下地权稳定性带来的异质性效应。

1. 不同代际农户

农业经营的相对效益低,导致当前农业生产中老龄化趋势日趋明显。即使是留守在农业中,年轻代农户和老一代农户在风险感知、技术认知、农业经营目的性等方面均有不同的考虑。为识别地权稳定性对不同代际农户节水灌溉技术采纳行为是否存在差异化影响,本文结合实地调查数据并借鉴已有文献<sup>[33]</sup>,以“农户年龄是否超过 50 岁”为分界线将样本农户划分为年轻代和老一代。结果显示(表 6),地权稳定性对老一代农户的节水灌溉技术采纳行为存在显著正向影响,但对年轻代农户的技术采纳行为的作用不明显。这说明地权稳定性能更为有效地激励老一代农户采纳农田节水型灌溉技术。可能的原因是老一代农户对农业收入更加依赖,相对年轻人也更愿意长期投资农业,因此更愿意采纳节水灌溉技术以实现节本增效;而年轻代农户并不以农业收入为主,且农业投资回收期长、经济效益偏低,导致他们对投资农业的意愿相对较低。

2.不同经济状况农户

投资能力不足是制约农户投资农业的重要原因之一。生存小农的经典文献表明,在农户收入水平较低的情况下,由于自身抗风险能力相对较差,农户通常表现出较强的风险规避取向,无力或者不愿意投资现代农业<sup>[34]</sup>。为检验不同经济状况情境下地权稳定性对节水灌溉型技术采纳行为是否确有异质性影响,本文以农户年收入总和(包括农业收入和非农收入)是否超过样本均值为基准,将其划分为经济状况较好农户和经济状况较差农户两组,据此展开异质性分析。结果显示(表 6),地权稳定性对经济状况较好农户的节水灌溉技术采纳行为具有明显的促进效应,而对经济状况较差农户的作用不显著。这与预期相符,说明家庭经济条件良好时,农户由于投资能力和抗风险能力更强,更可能投资节水灌溉设备和采纳相应的技术<sup>[24]</sup>。而对经济条件较差农户而言,这是一笔不小的开支和冒险的举措,他们更倾向于选择传统的灌溉方式。

表 6 不同代际与经济情况农户的比较分析

变量	年轻代		老一代		经济状况较差农户		经济状况较好农户	
	系数	边际效应	系数	边际效应	系数	边际效应	系数	边际效应
地权稳定性	0.470	0.066	0.476 *	0.067 *	0.322	0.046	0.583 **	0.081 ***
	(0.335)	(0.047)	(0.287)	(0.040)	(0.325)	(0.047)	(0.292)	(0.040)
控制变量	控制		控制		控制		控制	
Pseudo-R <sup>2</sup>	0.183		0.092		0.105		0.138	
LRchi <sup>2</sup>	38.42 ***		41.61 ***		28.6 ***		43.34 ***	
样本数	274		474		293		455	

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;括号内为稳健标准误;控制变量与表 2 保持一致。

3.不同社会资本农户

社会网络是社会资本的重要表现形式,对农户生产投资行为具有不可忽视的影响。农村社会网络呈现“熟人社会”的明显特征,其空间范围基本局限于村庄内部及周边,且其社会关系往往表现出高紧密性和高趋同性<sup>[35]</sup>。作为物质资本和人力资本的有效补充,社会资本凭借其信息共享和信用担保的作用,有效促进了新型农业技术的传播与推广。那么,地权稳定性的作用是否会因农户社会网络规模不同而存在明显差异呢?结合调查数据,本文拟以“近五年是否曾外出务工”这一表征指标来衡量农户家庭的社会资本丰裕度。由于社会资本需要持续投入和日常维护,当农户近五年未曾外出务工,那么该农户就更可能通过与亲朋邻里的长期交往形成可以依赖的本地关系网。相对那些有外出务工的农户,未曾外出务工的农户更可能拥有稳定的、较大的本地社会网络规模。因此,使用该指标来衡量农户家庭社会资本丰裕度具有一定的合理性。基于社会资本丰裕度异质性分析如表 7 所示,结果显示,地权稳定性对拥有较大社会网络规模的农户有更大的影响。这与预期一致,可能是因为丰富的社会关系网络有利于信息传播和新技术的扩散,进而克服采纳新农业技术的信息不对称性和风险性<sup>[12]</sup>。

4.种植不同作物类型农户

相对粮食作物,经济作物的单位投入成本更高、风险更大,对水资源来源稳定性的要求也更高。为验证地权稳定性对种植不同类型作物农户的节水灌溉采纳行为差异,根据调查问卷,当农户选择种植“小麦、玉米、大米和大豆”等粮食品种时,则视其为粮食作物种植户,赋值为 1;否则视为经济作物种植户,赋值为 0。结果显示(表 7),种植作物类型对农户节水灌溉技术采纳行为的影响显著为负,说明相较于种植粮食作物的农户,完全种植经济作物的农户有更为强烈的农田节水灌溉技术采纳倾向。之所以如此,一方面可能是投资节水灌溉技术所需的固定投资成本较大,而经济作物较粮食作物具有更高的预期收益和投资回报率,进行此类投资是划算的;另一方面可能是经济作物对水资源的稳定、供给要求更高,进行此类投资和采纳节水型技术能够



降低农业生产中的风险。尤其是近些年来,农业气象灾害频发,经济作物极易受到气候异常的负面影响,以黄淮海为代表的北方地区突出表现为高温和旱灾,更加需要以节水灌溉技术为代表的较先进的农业技术保驾护航。

表 7 不同社会资本丰裕度与种植结构的农户比较分析

变量	较小社会网络规模		较大社会网络规模		整体样本	
	系数	边际效应	系数	边际效应	系数	边际效应
地权稳定性	-0.043(0.362)	-0.006(0.050)	0.802** (0.273)	0.115** (0.038)	0.508** (0.228)	0.072** (0.031)
种植作物类型					-1.062*** (0.294)	-0.148*** (0.040)
控制变量	控制		控制		控制	
Pseudo-R <sup>2</sup>	0.137		0.121		0.122	
LR chi <sup>2</sup>	25.02***		51.10***		70.23***	
样本数	235		513		686	

注：\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;括号内为稳健标准误;控制变量与表 2 保持一致。

六、结论与建议

中国北方水资源短缺现象十分严峻,本文基于地下水“漏斗区”黄淮海地区农户的实地调查,考察了地权稳定性对农户节水灌溉技术采纳行为的影响,并得出以下结论:首先,地权稳定性对农户节水灌溉技术采纳行为有显著正向影响。相对未获得土地承包证书的农户而言,已获得土地承包证书的农户采纳农田节水灌溉技术的概率有效提升了 7.2%,说明地权稳定对农户技术采纳确有一定激励作用。为验证该结论的可靠性,进一步应用 LPM 模型进行稳健性检验,证实了上述发现。考虑到样本选择性偏差而使用倾向得分匹配法(PSM),再次验证了基准模型结果是稳健的。为消除由反向因果、遗漏变量所引发的内生性,本文以“县域内除该农户外其他样本农户获得确权证书的比例”为工具变量,构建 2SLS 估计模型,依然支持上述发现。其次,为深入探究地权稳定性影响农户节水灌溉技术采纳行为的内在传导机制,本文引入农地连片经营意愿作为中介变量,中介效应模型显示上述传导机制成立,说明地权稳定性会通过增强农户连片经营农地意愿进而促使其采纳节水灌溉型技术。最后,本文从代际差异、家庭经济情况差异、家庭社会资本差异、农作物类型差异四个层面,对农户节水灌溉技术采纳行为进行多维度异质性分析。研究发现,地权稳定性能够更好地促进老一代种植户、家庭经济情况较好农户、拥有较丰裕社会资本的农户、经济作物种植农户采纳节水灌溉技术。

基于上述研究结论,本文得出如下启示:(1)地权稳定性的增强有助于提升农户采纳节水灌溉技术的倾向。这说明地权稳定性有助于激励农户投资,起到了“有恒产者有恒心”的作用。为此,政府需着力保障地权稳定性,确保确权颁证政策达到“确实权、颁铁证”,通过强化农地使用权排他性和收益独享性来激励农户农田投资建设。当前,农村土地确权颁证已全面完成,政府和农村基层组织最重要的工作就是让一纸证书成为能有效保障农户的土地权益的“真制度”,让法律层面的权利确认和实践层面的权属利益相符。(2)本文证实地权稳定会通过增强农户连片经营意愿从而促使其采纳节水灌溉技术,因此建议在构建明晰稳定的农地产权关系基础上:一方面,要增强村集体等基层组织的协调能力,打造村集体等基层组织主导的服务平台,借助其良好的协调、管理功能,帮助有意愿的农户相互调地和换地。基层组织不能缺位,要成为推进土地规模经营的协调员、服务者,发挥其“有形之手”的作用。另一方面,着力建立健全农地产权交易市场,继续大力推进农地流转和土地整理,通过市场化来实现农业规模经营。土地连片经营和培育规模主体是中国农业从小规模走向适度规模、从传统农业走向现代农业的关键

步骤,离不开市场这一“无形之手”的支撑。(3)地权稳定性对农户节水灌溉技术采纳行为的影响具有情景依赖性,表现为不同代际、不同经济水平、不同社会资本、不同作物类型农户的技术采纳行为存在异质性。因此,应特别关注不同特征农户的响应分化,有重点和偏向性地引导响应程度较高的农户积极采纳节水灌溉技术,实现“强优势”;对响应不甚积极的农户要加强调研,找到并消除他们不愿意投资的后顾之忧,实现“补短板”,着力提升节水型灌溉技术的普及率。

本文还存在一定的不足,需要在后续研究中予以补充和完善。首先,节水灌溉技术采纳属于与地块相连的长期性投资,地块层面的土地调整情况能更好地显示地权稳定性,但此次调查并未涉及地块层面信息,导致本文无法对核心解释变量进行替代和开展相应的检验。其次,水资源产权制度是影响农户节水灌溉技术采纳的一个重要因素,但受限于问卷,该控制变量无法在模型中予以体现。幸运的是,黄淮海地区农户大多依靠地下水灌溉,水资源产权是高度同质的,这有利于缓解遗漏这一变量带来的不利影响。最后,相对于连片规模经营意愿,农户实际的连片经营行为显然更加适合充当中介变量,但是囿于数据,也只能留待后续研究予以改进。

### 参考文献:

- [1] 朱启荣,杨琳.我国贫水地区国内与国际贸易中虚拟水净流量及影响因素研究——以山东省为例[J].国际贸易问题,2016(6):70-81.
- [2] 刘维哲,唐滦,王西琴,等.农业灌溉用水经济价值及其影响因素——基于剩余价值法和陕西关中地区农户调研数据[J].自然资源学报,2019,34(3):553-562.
- [3] 薛彩霞,黄玉祥,韩文霆.政府补贴、采用效果对农户节水灌溉技术持续采用行为的影响研究[J].资源科学,2018,40(7):1418-1428.
- [4] 李曼,陆迁,乔丹.技术认知、政府支持与农户节水灌溉技术采用——基于张掖甘州区的调查研究[J].干旱区资源与环境,2017,31(12):27-32.
- [5] 贾蕊,陆迁.信贷约束、社会资本与节水灌溉技术采用——以甘肃张掖为例[J].中国人口·资源与环境,2017,27(5):54-62.
- [6] 孙小龙,郜明亮,钱龙,等.产权稳定性对农户农田基本建设投资行为的影响[J].中国土地科学,2019,33(4):59-66.
- [7] Deininger K, Jin S. Tenure Security and Land-related Investment: Evidence from Ethiopia[J].European Economic Review, 2006, 50(5):1245-1277.
- [8] 黄季焜,冀县卿.农地使用权确权与农户对农地的长期投资[J].管理世界,2012(9):76-81,99.
- [9] Fort R. The Homogenization Effect of Land Titling on Investment Incentives: Evidence from Peru[J]. NJAS - Wageningen Journal of Life Science, 2008, 55(4):325-343.
- [10] 李丰.稻农节水灌溉技术采用行为分析——以干湿交替灌溉技术(AWD)为例[J].农业技术经济,2015(11):53-61.
- [11] 廖西元,王磊,王志刚,等.稻农采用节水技术影响因素的实证分析——自然因素和经济因素效应及其交互影响的估测[J].中国农村经济,2006(12):13-19.
- [12] 张益,孙小龙,韩一军.社会网络、节水意识对小麦生产节水技术采用的影响——基于冀鲁豫的农户调查数据[J].农业技术经济,2019(11):127-136.
- [13] Suárez-Varela M, Martínez-Espineira R, González-Gómez F. An Analysis of the Price Escalation of Non-linear Water Tariffs for Domestic Uses in Spain[J]. Utilities Policy, 2015, 34(9):82-93.
- [14] 王金霞,徐志刚,黄季焜,等.水资源管理制度改革、农业生产与反贫困[J].经济学(季刊),2005(4):189-202.
- [15] 周力,王德如.新一轮农地确权对耕地质量保护行为的影响研究[J].中国人口·资源与环境,2019,29(2):63-71.
- [16] Hombrados J G, Devisscher M, Martínez M H. The Impact of Land Titling on Agricultural Production and

- Agricultural Investments in Tanzania: A Theory-based Approach[J].Journal of Development Effectiveness, 2015, 7(4): 530-544.
- [17] 林文声,王志刚,王美阳.农地确权、要素配置与农业生产效率——基于中国劳动力动态调查的实证分析[J].中国农村经济,2018(8):64-82.
- [18] Ørum J E, Boesen M V, Jovanovic Z, et al. Farmers' Incentives to Save Water with New Irrigation Systems and Water Taxation: A Case Study of Serbian Potato Production[J].Agricultural Water Management, 2010, 98(3): 465-471.
- [19] 李谷成,冯中朝,范丽霞.小农户真的更加具有效率吗? 来自湖北省的经验证据[J].经济学(季刊),2010,9(1):95-124.
- [20] 程令国,张晔,刘志彪.农地确权促进了中国农村土地的流转吗?[J].管理世界,2016(1):88-98.
- [21] 付江涛,纪月清,胡浩.产权保护与农户土地流转合约选择——兼评新一轮承包地确权颁证对农地流转的影响[J].江海学刊,2016(3):74-80,238.
- [22] 李卓,刘淑亮,孙然好,等.黄淮海地区耕地复种指数的时空格局演变[J].生态学报,2018,38(12):4454-4460.
- [23] 左喆瑜.华北地下水超采区农户对现代节水灌溉技术的支付意愿——基于对山东省德州市宁津县的条件价值调查[J].农业技术经济,2016(6):32-46.
- [24] 黄腾,赵佳佳,魏娟,等.节水灌溉技术认知、采用强度与收入效应——基于甘肃省微观农户数据的实证分析[J].资源科学,2018,40(2):347-358.
- [25] 耿鹏鹏.“规模实现”抑或“技术耗散”:地权稳定如何影响农户农业生产效率[J].南京农业大学学报(社会科学版),2021,21(1):108-120.
- [26] 洪炜杰,罗必良.地权稳定能激励农户对农地的长期投资吗[J].学术研究,2018(9):78-86,177.
- [27] 马贤磊,仇童伟,钱忠好.农地产权安全性与农地流转市场的农户参与——基于江苏、湖北、广西、黑龙江四省(区)调查数据的实证分析[J].中国农村经济,2015(2):22-37.
- [28] 钱龙,冯永辉,陆华良,等.产权安全感对农户耕地质量保护行为的影响——以广西为例[J].中国土地科学,2019,33(10):93-101.
- [29] 钱龙,钱文荣.外出务工对农户农业投资的影响——基于中国家庭动态跟踪调查的实证分析[J].南京农业大学学报(社会科学版),2018,18(5):109-121,158.
- [30] 温忠麟,叶宝娟.中介效应分析:方法和模型发展[J].心理科学进展,2014,22(5):731-745.
- [31] Rubin D B. Using Propensity Scores to Help Design Observational Studies: Application to the Tobacco Litigation[J].Health Services and Outcomes Research Methodology, 2001, 2(3/4): 169-188.
- [32] 杨进,钟甫宁,陈志钢,等.农村劳动力价格、人口结构变化对粮食种植结构的影响[J].管理世界,2016(1):78-87.
- [33] Chang H, Dong X, MacPhail F. Labor Migration and Time Use Patterns of the Left-behind Children and Elderly in Rural China[J].World Development, 2011, 39(12):2199-2210.
- [34] 马良灿.理性小农抑或生存小农——实体小农学派对形式小农学派的批判与反思[J].社会科学战线,2014(4):165-172.
- [35] 乔丹,陆迁,徐涛,等.信息渠道、学习能力与农户节水灌溉技术选择——基于民勤绿洲的调查研究[J].干旱区资源与环境,2017,31(2):20-24.

(责任编辑:刘浩)

# The Impact of Land Tenure Stability on the Adoption of Water-saving Irrigation Technology by Peasants: Empirical Evidence from Huanghuaihai Agricultural Areas

QIAN Long, RAO Qingling, LIU Tongshan

**Abstract:** Based on the investigation of the groundwater “funnel area” in the Huanghuaihai

agricultural areas, this paper explores the impact of land tenure stability on the adoption of water-saving irrigation technology by peasants and further explores its internal transmission mechanism and the differences in technology adoption behaviors in the context of the differentiation of peasants' characteristics. The study finds that the stability of land rights has a significant positive impact on the adoption of water-saving irrigation technology by peasants. Compared with the peasants who have not obtained the certification, the acceptance probability of peasants who have obtained the contract right certificate has increased by 7.2%. The robustness tests using the LPM model, PSM model, and instrumental variable method all support the above finding. The intermediary effect model shows that the stability of land ownership will encourage peasants to adopt water-saving irrigation technology by increasing their willingness to operate in a continuous manner. This paper further analyzes the heterogeneity of intergenerational status, household economic conditions, social network scale and crop planting types, and finds that the older generation growers, households with better economic conditions and larger social network scales, and cash crop growers all show a stronger tendency to adopt water-saving irrigation technologies. Finally, this paper puts forward policy recommendations for stabilizing land rights, improving farmland transfer markets, and focusing on peasants with different characteristics to respond to differentiation.

**Keywords:** Land Tenure Stability; Water-saving Irrigation Technology; Huanghuaihai Agricultural Areas