

数字素养对农户绿色生产技术采纳行为的机理探析

——以绵阳市安州区水稻种植户为例

陶梦娟

西南科技大学生命科学与农林学院, 四川 绵阳

收稿日期: 2026年7月12日; 录用日期: 2026年8月14日; 发布日期: 2026年8月25日

摘要

数字乡村战略持续推进, 数字技术与农业绿色发展深度融合, 农户数字素养是推动农业生产绿色转型的重要软性要素。本文以绵阳市安州区水稻种植户为研究场景, 将农户数字素养划分为数字通用、数字信息、数字社交、数字应用、数字创意、数字安全六大维度。文章搭建分层理论框架: 依托农户行为理论分析数字素养影响绿色生产技术采纳的直接机理, 借助技术接受模型构建感知易用性、感知有用性两条间接传导路径, 并基于环境规制理论建立约束型、激励型、引导型三维调节机制, 从理论层面解析作用逻辑与边界条件。研究发现, 多维数字素养既能直接破除农户绿色生产转型阻碍, 也可通过改善技术认知间接促进技术采纳, 三类环境规制对该过程具备调节作用。研究丰富数字赋能农业绿色发展相关理论, 为县域水稻产业升级与数字惠农政策实施提供理论支撑。

关键词

数字素养, 绿色生产技术, 采纳行为, 技术接受模型

An Analysis of the Mechanisms of Farmers' Adoption Behavior of Green Production Technologies from the Perspective of Digital Literacy

—A Case Study of Rice Growers in Anzhou District, Mianyang City

Mengjuan Tao

College of Life Sciences and Agri-Forestry, Southwest University of Science and Technology, Mianyang Sichuan

Received: July 12, 2026; accepted: August 14, 2026; published: August 25, 2026

文章引用: 陶梦娟. 数字素养对农户绿色生产技术采纳行为的机理探析[J]. 农业科学, 2026, 16(8): 1313-1319.
DOI: 10.12677/hjas.2026.168159

Abstract

The digital countryside strategy continues to advance, with digital technologies deeply integrated into green agricultural development. Farmers' digital literacy serves as a crucial soft factor in driving the green transformation of agricultural production. This study examines rice farmers in Anzhou District, Mianyang City, categorizing farmers' digital literacy into six dimensions: general digital skills, digital information, digital social interaction, digital applications, digital creativity, and digital security. The paper establishes a hierarchical theoretical framework: employing farmer behavior theory to analyze the direct mechanisms through which digital literacy influences the adoption of green production technologies; utilizing the technology acceptance model to identify two indirect pathways—perceived ease of use and perceived usefulness; and applying environmental regulation theory to establish contextual constraints. The study employs a three-dimensional regulatory framework comprising constraint-based, incentive-driven, and guidance-oriented mechanisms to analyze the underlying operational logic and boundary conditions at the theoretical level. Findings indicate that multidimensional digital literacy can not only directly overcome barriers to farmers' transition toward green production practices but also indirectly facilitate technology adoption by enhancing technological awareness; these three types of environmental regulations exert moderating effects on this process. The research enriches the theoretical framework for digitally empowering green agricultural development and provides theoretical support for upgrading county-level rice industries and implementing digital agriculture support policies.

Keywords

Digital Literacy, Green Production Technologies, Adoption Behavior, Technology Acceptance Model

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

农业绿色发展是筑牢粮食安全底线、推进乡村全面振兴、实现农业可持续高质量发展的核心抓手[1]。当前我国农业发展逐渐告别粗放式增产模式，进入生态优先、提质增效、绿色减排的转型新阶段。推广测土配方施肥、生物病虫害防控、节水灌溉、秸秆资源化利用等绿色生产技术，是治理农业面源污染、优化水土资源配置、提升稻米品质与农业生态效益的关键路径[2]。农户作为农业生产的微观主体，其绿色生产技术采纳意愿、决策行为与持续应用水平，直接决定区域农业绿色发展的落地成效与推进质量。

伴随数字乡村建设全面下沉，大数据、移动互联网、短视频科普、线上农技服务、智慧农业平台等数字化工具深度渗透农村生产场景，重塑了传统农业的信息传播、技术学习、资源对接与生产决策模式[3]。当前，数字赋能农业发展范围持续扩大，不再局限于规模化经营主体，广大中小农户已成为数字农业服务的核心受众。但现阶段县域农户数字化发展仍存在明显短板，普遍表现为数字认知片面、数字能力零散、数字生产应用较为浅层，传统简单化的数字能力界定已难以适配现代农业生产发展特征。在此背景下，数字素养的培育与提升，成为推动农户接纳绿色生产技术、转变传统耕作方式、实现农业生产绿色转型的关键抓手与核心软性支撑，对推进县域农业绿色高质量发展具有重要现实意义[4]。

绵阳市安州区作为川北地区重要水稻主产区，水稻种植是当地农户经营性收入的核心来源，全区水

稻常年播种面积稳定在 34 万亩以上，粮食总产量稳居 27 万吨梯队，是区域农业支柱产业。从生产特征来看，安州区水稻种植以小农户分散经营为主，小规模种植户占比超 85%，农户传统耕作惯性强，长期存在化肥农药过量施用、水肥利用效率偏低、绿色技术普及率不足等现实问题。在数字基础设施建设层面，安州区持续完善村级数字服务站、线上农技科普平台、智慧农业试点建设，为农户数字素养培育、绿色技术数字化推广提供了良好的场景支撑，是研究数字素养赋能农户绿色生产的典型县域样本。

本文以安州区水稻种植户为研究情境，从理论视角将数字素养划分为六大核心维度，依托技术接受模型与环境规制理论，系统构建多维度、多层次的理论分析框架，剖析数字素养对农户绿色生产技术采纳的直接机理、间接传导路径与异质性调节效应。本研究旨在构建一个理论框架，并为未来的实证研究提供方向。

2. 核心概念界定

2.1. 农户数字素养

现有农民数字素养体系多侧重通用生活场景[5]，本文结合水稻绿色种植场景重构六维指标，区分生产型数字素养与普通居民数字素养，概念界定更贴合农业生产场景。本文借鉴前人研究[6]-[8]并结合安州区农户生产特征、数字使用场景与农业绿色发展需求，突破传统单一数字能力界定，将农户数字素养定义为农户依托数字工具开展农业生产相关操作的综合能力体系，并细化为数字通用素养、数字信息素养、数字社交素养、数字应用素养、数字创意素养、数字安全素养六大维度。数字通用素养是数字化生产的基础能力，指适配农业生产的数字设备与平台操作能力，当地农户设备普及率高，但专业化生产操作能力较为薄弱。数字信息素养为核心获取能力，可帮助农户检索、甄别、整合绿色种植农技信息，破解传统农业信息闭塞、虚假信息干扰等问题。数字社交素养属于传播交互能力，依托线上数字场景拓宽绿色技术学习与咨询渠道，打破线下交流时空限制。数字应用素养为核心落地能力，可实现数字化农技知识、生产方案向田间绿色生产实操转化。数字创意素养是进阶优化能力，助力农户改良传统种植模式、突破生产路径依赖。数字安全素养为风险保障能力，可帮助农户规避数字化生产各类风险，保障绿色技术规范高效应用。

2.2. 绿色生产技术采纳行为

农业绿色生产技术是有利于生态资源环境保护和农业可持续发展的一系列生产技术[9]，适配安州区水稻种植场景的绿色技术主要包括测土配方施肥、生物农药防控、物理防虫、节水灌溉、秸秆还田、绿色除草等。农户绿色生产技术采纳行为，是指农户突破传统耕作习惯，主动学习、尝试并持续应用各类绿色生产技术的决策与实践行为，分为意愿层面、初步采纳层面和持续应用层面三个阶段，是衡量农户生产方式绿色转型的核心微观指标。

3. 理论机制与传导路径

3.1. 直接影响机理分析

农户行为理论指出，农户生产决策行为的转变，主要受信息获取能力、生产资源条件、认知水平与风险应对能力等核心因素驱动。数字素养作为农户数字化生产的综合能力集合，包含数字通用、数字信息、数字社交、数字应用、数字创意、数字安全六大维度，能够从生产基础、信息渠道、交互能力、实践转化、创新升级、风险防控全维度优化农户生产决策条件，直接推动农户绿色生产技术采纳行为升级，形成独立于技术接受模型的直接影响机理。

具体而言，数字通用素养夯实农户数字化生产的基础操作能力，打破传统生产对线下农技服务的高

度依赖,让农户具备自主接触、了解绿色生产技术的基础条件;数字信息素养有效破解传统农业信息闭塞、信息碎片化、虚假信息干扰的痛点,让农户能够精准获取水稻绿色种植、减量施肥、绿色防控等专业生产知识,补齐绿色生产认知短板;数字社交素养拓宽农户技术交流与学习渠道,通过线上社群、直播互动、专家咨询等方式,弥补基层线下农技推广覆盖不足、频次有限的现实短板;数字应用素养是能力转化的核心,推动农户将数字化获取的绿色技术知识、生产方案落地到田间实操,实现从“知晓技术”到“应用技术”的行为转变;数字创意素养帮助农户突破传统耕作路径依赖,结合数字化资源优化适配本地的绿色种植模式,实现生产方式迭代升级;数字安全素养能够有效规避数字化生产中的农资诈骗、技术误用、政策误导等风险,保障绿色生产行为规范、稳定推进。

结合绵阳市安州区水稻种植实际,当地以中老年小规模种植农户为主,传统耕作惯性强、技术学习渠道单一、生产信息获取滞后,是制约绿色技术推广的核心现实问题。六维数字素养的协同提升,能够从硬件操作、信息获取、交流学习、实践落地、创新优化、风险保障全链条破除农户绿色生产转型壁垒,无需依托主观认知中介变量,可直接优化农户生产决策、倒逼农户摒弃粗放种植模式,主动采纳各类绿色生产技术。

3.2. 间接传导路径

技术接受模型聚焦个体主观认知对技术采纳行为的驱动作用,核心包含感知易用性、感知有用性两大核心维度,适用于解释农户对新型绿色技术的认知、接纳与转化过程。在数字素养直接赋能的基础上,六维数字素养可进一步优化农户主观技术认知,通过两条独立的认知传导路径,进一步深化、强化绿色生产技术采纳意愿与持续行为,实现“客观能力提升-主观认知优化-生产行为升级”的完整赋能闭环。

3.2.1. 感知易用性

感知易用性是农户产生绿色生产技术采纳意愿的前置基础,体现为农户对绿色技术学习、操作、落地难度的主观判断。安州区中老年农户文化程度普遍偏低,传统绿色农技推广模式以线下宣讲、纸质资料、邻里经验传播为主,信息专业化、碎片化特征突出,农户难以快速掌握测土配方施肥、生物防控等新型绿色技术,普遍认为绿色技术操作复杂、落地难度大,感知易用性偏低,制约初步技术采纳行为。

六维数字素养的协同提升能够全方位降低农户技术学习与操作门槛,显著强化绿色技术感知易用性。其中,数字通用素养保障农户能够熟练运用各类数字学习平台,畅通技术学习渠道;数字信息素养帮助农户精准筛选通俗化、场景化的绿色技术教学内容;数字社交素养让农户可通过直播答疑、社群交流、线上互动实时解决技术学习难题;数字安全素养帮助农户规避复杂、不实的技术误导,简化学习流程。各类数字素养协同发力,将专业化的绿色种植技术转化为短视频、实操教程、案例讲解等通俗形式,贴合中老年农户学习习惯,大幅降低技术理解、学习、实操的难度,让农户直观感知绿色技术简单易学、便于落地,显著提升感知易用性,催生初步技术采纳意愿,为绿色生产行为落地筑牢基础。

3.2.2. 感知有用性

感知有用性是农户将采纳意愿转化为实际生产行为的核心驱动,体现为农户对绿色技术经济价值、生态价值、长期生产价值的主观认知。安州区农户长期秉持经验耕作思维,形成“重产量、轻生态,重投入、轻效率”的固化认知,片面认为绿色减量生产技术会造成水稻减产、增加生产成本,对绿色技术提质、增收、改土、减污的长期价值认知不足,感知有用性偏弱,形成“不敢采、不愿采”的观望心态,是制约绿色技术规模化应用的核心心理障碍。

六维数字素养能够全方位修正农户认知偏差、弱化风险感知,持续强化绿色技术的感知有用性。数字信息素养助力农户获取安州区本地绿色种植试验数据、示范种植成效、优质稻米市场溢价信息,直观

验证绿色技术的实际价值；数字社交素养让农户可借鉴示范户生产经验、对接专家解读，破除“绿色技术低效减产”的错误认知；数字应用素养让农户亲身实践绿色技术，直观感受技术应用效果；数字创意素养帮助农户挖掘绿色生产的增值潜力，认知绿色种植的长期产业价值；数字安全素养规避技术误用风险，保障绿色生产提质增效。多维素养协同发力，让农户全面认知绿色技术的经济价值与生态价值，持续强化感知有用性，充分激活农户绿色生产的内生动力，推动采纳意愿稳定转化为常态化、持续性的绿色生产技术采纳行为。

4. 基于环境规制理论的调节因素分析

环境规制理论认为，区域规制政策与治理体系能够有效引导、约束、激励微观主体生产行为，是影响技术采纳效果的重要外部边界条件。数字素养对农户绿色生产技术采纳的直接赋能与认知传导过程并非恒定不变，会受区域异质性环境规制的动态调节。结合安州区农业治理实际，基于环境规制理论将调节变量划分为约束型环境规制、激励型环境规制、引导型环境规制三类，分别从刚性约束、利益驱动、理念引领维度调节六维数字素养对绿色生产技术采纳的赋能效果。

4.1. 约束型环境规制

约束型环境规制是以政策规范、监督管控、标准约束为核心的刚性治理工具，通过明确农业生态生产标准、约束粗放生产行为，形成外部制度压力。安州区针对水稻种植农资滥用、秸秆乱弃、农业面源污染等问题，出台耕地质量保护、农业生态管控等地方性规范，明确绿色种植标准化要求，对违规粗放生产行为进行监督管控。

约束型环境规制对主效应呈现正向调节作用。高多维数字素养农户可通过数字政务平台、农技公众号快速精准知晓区域生态管控政策、生产标准与违规成本，能够依托自身数字能力快速调整生产认知与生产行为，在制度刚性约束下，数字素养转化为绿色技术采纳行为的效率大幅提升。而数字素养薄弱的农户，无法通过数字化渠道获取规制信息、理解管控标准，即便存在外部刚性约束，也难以主动调整传统生产模式，数字赋能效果被显著弱化。由此，约束型规制形成“数字素养赋能 + 制度刚性倒逼”的双重机制，强化整体赋能效果。

4.2. 激励型环境规制

激励型环境规制是以经济补贴、政策奖励、红利扶持、资源倾斜为核心的市场化柔性工具，是撬动农户绿色生产转型的核心利益驱动。为推动水稻产业绿色升级，安州区针对绿色农资施用、节水灌溉、秸秆还田、无公害种植等绿色技术出台专项补贴、示范奖励、品牌扶持等激励政策，有效降低农户绿色生产转型成本。

激励型环境规制具备显著正向调节效应。六维数字素养完备的农户，可依托数字信息、数字社交、数字应用能力快速捕捉绿色生产补贴政策、申领条件、红利标准，清晰感知绿色生产的经济收益与政策红利，进一步强化绿色技术感知有用性，主动依托数字资源学习、应用绿色技术，放大数字素养的赋能效果。反之，低数字素养农户存在政策信息滞后、红利认知缺失、申领渠道不畅等问题，无法充分享受政策激励，即便掌握绿色技术知识，也会因内生动力不足弱化技术采纳行为，数字赋能效果难以释放。

4.3. 引导型环境规制

引导型环境规制是以技术科普、示范引领、氛围营造、认知培育为核心的理念型规制工具，侧重潜移默化塑造农户绿色生产认知，优化数字化赋能场景。安州区通过村级数字科普、示范户培育、绿色产业宣传、线上农技宣讲等多种方式，持续普及水稻绿色种植理念与技术，营造全域绿色生产氛围。

引导型环境规制通过场景赋能调节主效应。完善的绿色科普与示范体系，能够为农户数字化学习提供优质内容支撑，高多维数字素养农户可通过各类数字平台接收系统化绿色技术科普、本地示范案例，在良好的绿色生产氛围中深化技术认知、固化绿色理念，持续推动数字素养向绿色生产行为转化。同时，数字社交素养可助力农户快速传播绿色生产经验，放大示范引领效应，形成邻里联动、全域转型的良好格局。若区域引导型规制薄弱，绿色科普缺位、示范氛围不足，农户数字化学习缺乏优质内容支撑，六维数字素养的协同赋能作用将难以充分释放。

5. 研究假说

基于上述理论分析，本文提出以下待检验的研究假说：

- (1) 数字素养正向影响农户绿色生产技术采纳行为。
- (2) 数字素养通过感知易用性正向影响农户绿色生产技术采纳行为。
- (3) 数字素养通过感知有用性正向影响农户绿色生产技术采纳行为。
- (4) 约束型环境规制在数字素养对农户绿色生产技术采纳行为的影响中存在正向调节作用。
- (5) 激励型环境规制在数字素养对农户绿色生产技术采纳行为的影响中存在正向调节作用。
- (6) 引导型环境规制在数字素养对农户绿色生产技术采纳行为的影响中存在正向调节作用。

6. 结论与启示

6.1. 结论

本文基于纯理论研究视角，重构农户数字素养六维划分体系，区分双重理论基础构建研究框架：依托农户行为理论阐释数字素养对农户绿色生产技术采纳的直接影响机理，依托技术接受模型构建感知易用性、感知有用性双间接传导路径，结合环境规制理论搭建三维调节机制，以绵阳市安州区水稻种植户为研究情境，系统阐释了多维数字素养影响农户绿色生产技术采纳的完整理论逻辑。核心结论如下：第一，农户数字素养包含数字通用、数字信息、数字社交、数字应用、数字创意、数字安全六大维度，六维素养协同发力，可直接破除农户绿色生产信息、认知与实践壁垒，正向驱动绿色生产技术采纳行为，构成基于农户行为理论的直接作用机理。第二，基于技术接受模型，多维数字素养可通过两条认知中介路径间接赋能技术采纳：通过降低技术学习操作门槛提升感知易用性，解决农户初步采纳难题；通过修正认知偏差、强化价值认同提升感知有用性，推动采纳意愿转化为持续生产行为。第三，约束型、激励型、引导型三类环境规制存在显著异质性调节效应，构成数字素养赋能绿色生产的核心外部边界条件。

6.2. 建议

基于上述纯理论机理分析，结合安州区水稻产业发展与农户数字能力现状，为推动多维数字素养赋能农户绿色生产、助力县域农业绿色高质量转型，提出三点实践启示。

第一，开展六维分层数字素养专项培训，补齐农户数字化能力短板。摒弃单一数字技能培训模式，针对数字通用、信息、社交、应用、创意、安全六大维度开展分层培训。面向中老年农户重点普及数字通用操作、信息甄别、数字安全基础能力，解决基础数字化生产障碍；面向种养大户、示范农户重点培育数字应用与数字创意能力，鼓励其优化绿色生产模式、发挥示范带动作用，全方位适配绿色技术推广需求。

第二，搭建本地化数字农技服务平台，打通素养转化落地通道。依托安州区数字乡村建设基础，整合本地水稻种植特征、气候土壤条件、绿色技术标准，搭建专属数字化服务平台，精准推送通俗化绿色技术教程、政策信息、示范案例。畅通线上社交咨询、专家答疑渠道，充分适配农户数字社交与数字应

用需求,让农户的多维数字素养能够有效转化为绿色生产实操能力。

第三,优化三维环境规制组合体系,放大数字赋能叠加效应。统筹运用约束、激励、引导三类规制工具,形成治理合力。以约束型规制筑牢绿色生产底线,规范农户粗放生产行为;以激励型规制强化经济红利,激活农户绿色转型内生动力;以引导型规制营造绿色生产氛围,潜移默化转变农户生产理念,构建“数字素养提升+规制精准赋能”的良性循环,推动县域水稻产业绿色、生态、可持续发展。

参考文献

- [1] 崔惠颖. 农业发展全面绿色转型: 内涵、风险及防范[J]. 中州学刊, 2025(7): 42-51.
- [2] 姜立康, 赵伟, 张化楠. 数字技术使用、绿色技术采纳与农业生产效率[J]. 科学决策, 2024(9): 1-14.
- [3] 刘成坤, 刘彦林, 孟静静, 等. 数字乡村建设如何影响农业生态全要素生产率[J/OL]. 中国农业资源与区划: 1-15. <https://link.cnki.net/urlid/11.3513.S.20260529.1404.006>, 2026-08-10.
- [4] 闫贝贝, 王菲, 刘天军. 数字经济参与对农户绿色生产转型的影响[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2025, 25(3): 127-136.
- [5] 张娜, 张志祯, 赵宁宁, 等. 核心素养视域下数字素养的内涵与结构[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2026(3): 59-67.
- [6] 黄雨婷, 李白杨. 我国农村居民数字素养指标体系构建研究[J/OL]. 中国图书馆学报: 1-29. <https://link.cnki.net/urlid/11.2746.G2.20260521.1922.002>, 2026-08-10.
- [7] 林丽, 于君博. 公民数字素养指标体系的构建与测评[J]. 广西师范大学学报(哲学社会科学版), 2025, 61(5): 79-89.
- [8] 武小龙, 王涵. 农民数字素养: 框架体系、驱动效应及培育路径——一个胜任素质理论的分析视角[J]. 电子政务, 2023(8): 105-119.
- [9] 马千惠, 郑少锋, 陆迁. 社会网络、互联网使用与农户绿色生产技术采纳行为研究——基于 708 个蔬菜种植户的调查数据[J]. 干旱区资源与环境, 2022, 36(3): 16-21, 58.