

农业现代化研究  
*Research of Agricultural Modernization*  
ISSN 1000-0275, CN 43-1132/S

## 《农业现代化研究》网络首发论文

题目: 以数兴茶: 数字素养助推茶农增收致富的作用机制  
作者: 许蒋鸿, 王伟新, 陈富桥, 姜爱芹, 刘仲华  
DOI: 10.13872/j.1000-0275.2025.1105  
收稿日期: 2025-07-07  
网络首发日期: 2025-12-31  
引用格式: 许蒋鸿, 王伟新, 陈富桥, 姜爱芹, 刘仲华. 以数兴茶: 数字素养助推茶农增收致富的作用机制[J/OL]. 农业现代化研究.  
<https://doi.org/10.13872/j.1000-0275.2025.1105>



**网络首发:** 在编辑部工作流程中, 稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定, 且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式(包括网络呈现版式)排版后的稿件, 可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定; 学术研究成果具有创新性、科学性和先进性, 符合编辑部对刊文的录用要求, 不存在学术不端行为及其他侵权行为; 稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准, 正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字符、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性, 录用定稿一经发布, 不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容, 只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

**出版确认:** 纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社有限公司签约, 在《中国学术期刊(网络版)》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版, 以单篇或整期出版形式, 在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊(网络版)》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物(ISSN 2096-4188, CN 11-6037/Z), 所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

第 xx 卷第 x 期  
xxxx 年 x 月

农业现代化研究  
RESEARCH OF AGRICULTURAL MODERNIZATION

Vol. xx No. x  
Dec., xxxx

引用格式：

许蒋鸿, 王伟新, 陈富桥, 姜爱芹, 刘仲华. 以数兴茶: 数字素养助推茶农增收致富的作用机制[J]. 农业现代化研究, xxxx, xx(x): 1-13.

XU J H, WANG W X, CHEN F Q, JIANG A Q, LIU Z H. Advancing tea through digitalization: mechanisms through which digital literacy enhances income growth and prosperity among tea farmers[J]. Research of Agricultural Modernization, xxxx, xx(x): 1-13.

DOI: 10.13872/j.1000-0275.2025.1105

CSTR: 32240.14.1000.0275.2025.1105



# 以数兴茶: 数字素养助推茶农增收致富的作用机制

许蒋鸿<sup>1</sup>, 王伟新<sup>2</sup>, 陈富桥<sup>3\*</sup>, 姜爱芹<sup>3</sup>, 刘仲华<sup>4\*</sup>

(1. 浙江大学中国农村发展研究院, 浙江 杭州 310058; 2. 浙江工商大学经济学院, 浙江 杭州 310018;

3. 中国农业科学院茶叶研究所, 浙江 杭州 310008; 4. 湖南农业大学园艺学院, 湖南 长沙 410128)

**摘要:** 数字经济的发展为茶业增收提供了新机遇。本文以我国茶叶主产区茶农为研究对象, 基于国家茶叶产业技术体系一手调研数据, 系统测算茶农数字素养指数, 考察其对茶农销售收入的影响及作用机制, 并分析数字素养在茶产业中的共同富裕效应。研究发现: 1) 我国茶农数字素养呈现“东高西低”的多维空间分异特征, 已形成以知识获取、社交互动和商业应用为核心的能力体系, 但数字设备使用能力与数字安全素养仍有提升空间; 2) 数字素养显著提升茶农销售收入, 茶农数字素养指数每增加1个单位, 其销售收入约提高0.8%, 与稳健性检验结果一致; 3) 数字素养通过交易成本、社交网络和产业融合的内在机制影响茶农增收; 4) 数字素养能够降低茶农内部收入差距, 缓解收入不平等, 并促进“提低扩中”, 但存在“精英偏向”现象。基于此, 本文提出: 构建分层分类的数字素养提升机制, 整合茶叶交易特有的社交网络优势, 实施“茶文旅融合+数字化赋能”双向激励政策, 推动数字素养的普惠提升与结构优化。研究不仅丰富了农户数字素养相关理论, 也为提升茶农数字能力、保障增收、推动农村共同富裕提供决策参考。

**关键词:** 茶农; 数字素养; 交易成本; 社交网络; 产业融合; 共同富裕

中图分类号: F326.12 文献标识码: A 文章编号: 1000-0275 (xxxx) 00-0001-13

## Advancing tea through digitalization: mechanisms through which digital literacy enhances income growth and prosperity among tea farmers

XU Jianghong<sup>1</sup>, WANG Weixin<sup>2</sup>, CHEN Fuqiao<sup>3\*</sup>, JIANG Aiqin<sup>3</sup>, LIU Zhonghua<sup>4\*</sup>

(1. China Academy for Rural Development, Zhejiang University, Hangzhou Zhejiang 310058, China; 2. School of Economics, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou, Zhejiang 310018, China;

3. Tea Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou, Zhejiang 310008, China; 4. College of Horticulture, Hunan Agricultural University, Changsha, Hunan 410128, China)

**Abstract:** The digital economy has created new opportunities for income growth in the tea industry. Using first-hand survey data from the National Tea Industry Technology System, this study constructs a digital literacy index for tea farmers in China's major tea-producing regions, examines its impact on their sales income and its underlying mechanisms, and further analyzes its contribution to shared prosperity. The results show that: 1) digital literacy displays clear spatial differentiation, with higher levels in the east and lower levels in the west. Tea farmers have formed capabilities in knowledge acquisition, social interaction, and commercial application, while device operation and digital security skills still need improvement; 2) digital literacy significantly increases sales income, and a one-unit increase in the index raises sales revenue by about 0.8 percent, consistent with robustness checks; 3) digital literacy promotes income growth by reducing transaction costs, strengthening social networks, and advancing industrial integration; 4) digital literacy narrows intra-farmer income gaps, mitigates income inequality, and helps low-income farmers move into the middle-income group, although an elite bias remains. Accordingly, this study recommends developing tiered digital literacy enhancement mechanisms, leveraging social-network advantages in tea trading, implementing

收稿日期 Received: 2025-07-07; 接受日期 Accepted: 2025-12-08

基金项目: 国家现代农业产业技术体系建设专项 (CARS-19); 中国农业科学院茶叶研究所基本科研业务费专项 (1610212022010); 中国农业科学院科技创新工程项目 (CAAS-ZDRW202420); 中国工程院战略研究与咨询项目 (2025-XZ-110); 国家社会科学基金青年项目 (21CJY037)。Supported by the National Special Program for the Construction of Modern Agricultural Industry Technology System (CARS-19); the Fundamental Research Fund for Tea Research Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences (1610212022010); the Scientific and Technological Innovation Project of Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS-ZDRW202420); the Strategic Research and Advisory Project of the Chinese Academy of Engineering (2025-XZ-110); the National Social Science Foundation of China (21CJY037).

\* 通信作者 Corresponding author (cfq@tricaas.com; larkin-liu@163.com)

tea—culture—tourism and digital empowerment policies, and promoting inclusive and structured improvement of digital capabilities. The study enriches the understanding of farmers' digital literacy and offers policy insights for enhancing tea farmers' digital capacity, increasing income, and advancing shared prosperity.

**Keywords :** tea farmers; digital literacy; transaction cost; social network; industrial integration; shared prosperity

在全面推进乡村振兴的新阶段,促进农民持续增收是乡村振兴战略的中心任务,也是缩小城乡差距、实现农民物质与精神生活共同富裕的重要基础<sup>[1]</sup>。步入数字经济时代,新一代信息技术加速融入农业农村现代化发展实践,涌现出一批“数字新工匠”和“数字新农人”,他们通过数字素养与数字技能提升工作效率,并推动自身职业能力持续进步。尽管成效显著,但当前我国农业从业人员的整体数字素养仍有待提高。农户数字素养水平偏低,不利于数字消费和数字生产在农村地区扎根,甚至会制约农村数字经济的发展。在此背景下,推动数字乡村建设、强化农民数字素养与技能培训,不仅是全面推进乡村振兴的内在要求,也是夯实我国数字经济发展社会基础的必要举措。作为我国传统优势产业,茶产业在推动农村经济增长、提升农民收入以及促进乡村振兴战略实施方面具有关键作用。近年来,茶产业正逐步迈向数字化转型,现代信息技术在茶叶全产业链的集成应用已成为显著趋势。对于茶农而言,数字素养既是顺应茶产业数字化变革的关键基础和必要条件,也是其提升生产效率、拓展销售渠道和实现收入增长的重要驱动力。

Glister 于 1997 年首次提出“数字素养”概念。为了进一步界定数字素养的内涵,不同机构与研究者先后构建了数字素养测度框架,包括联合国教科文组织的《数字素养全球框架 (Digital Literacy Global Framework, DLGF)》、欧盟的《数字素养框架 (DigComp 2.2)》以及数字智能联盟的《数字素养全球标准 (DQ Global Standard on Digital Literacy)》等。国内数字素养框架的构建与测度研究仍处于探索阶段,主要依据《提升全民数字素养与技能行动纲要》对数字素养内涵做初步界定与框架设计<sup>[2-4]</sup>。关于数字素养对农户收入的影响,现有研究尚未达成一致结论。多数研究认为数字化使用显著提升居民收入<sup>[5-7]</sup>,但也有研究指出数字素养对收入的提升作用不显著甚至可能为负<sup>[8-10]</sup>。造成研究结论分歧的原因可能在于数字经济具有明显的技术偏向性<sup>[11]</sup>,进一步造成“数字鸿沟”<sup>[12]</sup>。同时,数字经济引发的行业竞争加剧与就业替代效应也可能抑制工资增长<sup>[13-14]</sup>。国内研究主要聚焦于数字素养对农户收入不平等的影响<sup>[15-17]</sup>,也有研究探讨数字素养影响收入的中介路径<sup>[18-20]</sup>,部分文献将

讨论拓展至共同富裕框架,关注数字素养的共同富裕效应<sup>[21-23]</sup>。

以上文献梳理表明,关于数字素养与农户发展的研究虽已有一定积累,但仍存在多方面不足,有待进一步深化:第一,国内对农户数字素养内涵的界定与测度仍处起步阶段,且鲜有聚焦于茶产业的研究。第二,现有研究对农户农产品销售收入关注不足,而家庭经营性收入仍是农户收入的重要组成部分,农产品销售收入尤为关键。第三,数字素养影响茶农收入的作用机制研究不够充分。现有文献多以全体农户为研究对象进行一般性分析,缺乏结合茶产业特色、针对茶农群体的机制性考察。第四,数字素养在茶产业中的共同富裕效应尚未得到系统评估。基于此,本文将数字素养系数引入茶农生产函数,构建面向茶农的分析框架,重点探讨数字素养影响茶农销售收入的内在机制。随后,基于国家茶叶产业技术体系茶农调研数据,从数字设备使用素养、数字学习素养、数字社交素养、数字商业素养和数字安全素养五个维度首次测度我国茶叶主产区茶农的数字素养水平。在此基础上,利用茶农数字素养指数实证检验数字素养的增收效应,并特别关注交易成本、社交网络与产业融合在其中的作用路径。进一步地,本文还从内部收入差距、收入不平等、“提低扩中”以及“精英偏向”等多个视角考察数字素养在茶产业领域的共同富裕效应。本文的研究不仅丰富了农户数字素养的理论体系,也为提升农户数字素养、支持农户增收致富并推动农民农村共同富裕提供了理论依据与政策参考。

## 1 理论分析与研究假说

### 1.1 数字素养影响茶农销售收入的直接作用机制

本文借鉴陆镜名等<sup>[18]</sup>、马翠萍等<sup>[24]</sup>的研究,引入数字素养系数,构建数字素养影响茶农销售收入的理论框架。假设茶农的茶叶销售收入由茶叶销量和价格共同决定。在茶叶等农产品市场近似于完全竞争的条件下,茶农作为价格接受者,无法通过个体行为影响市场价格。因此,在价格既定的情况下,茶叶销量成为影响茶农销售收入的关键因素,而销量又取决于茶农家庭的年度茶叶产量,即销量可视为产量的比例反映。基于此,在新古典的

Cobb-Douglas 生产函数下, 不具备数字素养的茶农(其生产过程表现为采用一般生产技术)的销售收入  $R_1$  可表示为:

$$R_1 = P\theta A_0 e^{(1-\alpha)\delta} K^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1)$$

式中:  $P$  市场上茶叶的平均价格;  $\theta$  为茶农茶叶销量占产量的比重;  $K$  和  $L$  分别为茶农投入的资本与劳动数量;  $A_0$  为茶产业的全要素生产率;  $\alpha$  为资本占产出的份额;  $\delta$  为哈罗德中性技术进步率。

根据内生增长理论, 数字素养对产出的影响是内生的。因此, 如果茶农具备一定的数字素养, 可引入数字素养系数  $\gamma \geq 0$ 。数字素养系数越大, 代表茶农的数字素养水平越高。此时, 具备数字素养的茶农(在生产中表现为引入数字化设备及数字化经营思维)的销售收入  $R_2$  可表示为:

$$R_2 = P\theta A_0 e^{(1+\gamma)(1-\alpha)\delta} K^\alpha L^{1-\alpha} \quad (2)$$

进一步, 将具备数字素养与不具备数字素养的茶农销售收入进行比较, 以相对值  $\xi$  表示, 则有:

$$\xi = R_2 \div R_1 = e^{\gamma\delta(1-\alpha)} > 1 \quad (3)$$

式(3)表明, 茶农的销售收入取决于其是否具备数字素养。当  $\gamma > 0$  时, 即茶农具备数字素养时,  $\xi > 1$ , 表明数字素养会促进茶农销售收入增长。由此, 本文提出假说 H1: 数字素养会提升茶农的销售收入。

## 1.2 数字素养影响茶农销售收入的交易成本机制

在引入数字素养系数后扩展的茶农生产函数基础上, 本文进一步借鉴侯建昀和霍学喜<sup>[25]</sup>构建的“交易成本内化”农户模型, 形成数字素养通过交易成本影响茶农销售收入的理论框架。假定茶农  $\eta$  在销售过程中所涉及的交易主体主要为茶农自身与交易对象(如企业、合作社等)。农产品在市场中实现价格机制的全过程都会伴随交易成本的产生, 而该交易成本可用相应农产品进行度量, 即  $y_{bi}=F(y_{\eta i})$ 。在放松完全竞争市场假定后, 茶农第  $i$  次销售茶叶所获得的实际价格  $p_i$  取决于外生性的市场价格  $p_0$ , 以及茶农自身的信息能力(对应其面临的信息成本  $c_1$ )、议价能力(对应其面临的议价成本  $c_2$ )、执行能力(对应其面临的执行成本  $c_3$ )。据此, 茶农  $\eta$  在第  $i$  次交易中, 将数量为  $y_{\eta i}$  的茶叶销售时, 其实现的销售收入  $R_{\eta i}$  可表示为:

$$R_{\eta i} = p_i y_{\eta i} - TC_i = [p_0 - G(c_{1i}, c_{2i}, c_{3i}) - 1] y_{\eta i} + y_{bi} \quad (4)$$

式中:  $TC_i$  为茶农第  $i$  次销售茶叶的外化的交易成

本;  $G(c_{1i}, c_{2i}, c_{3i})$  为内化的交易成本函数。

式(4)表明, 在交易数量给定( $y_{\eta i}$  与  $y_{bi}$  不变)的情况下, 茶农的销售收入受到(内化的)交易成本调节。 $G(c_{1i}, c_{2i}, c_{3i})$  越大, 即茶农面临的交易成本越大,  $R_{\eta i}$  越小, 表明交易成本会抑制茶农销售收入增长。由此, 本文提出假说 H2: 数字素养会通过交易成本负向影响茶农的销售收入。

## 1.3 数字素养影响茶农销售收入的社交网络机制

以互联网和移动通讯为代表的数字技术提升了家庭社会交往的多样性, 有助于突破传统农村社会网络受地理位置束缚的局限, 帮助茶农家庭积累社会资本、拓宽社交网络。扩展的社交网络不仅为茶农提供更多的交易机会和资源, 也能够在交易过程中为其获取信息、议价与执行提供必要的支持。基于此, 本文借鉴王洁菲等<sup>[26]</sup>的建模思路, 将个体社交活动  $S$  以社会资本投入要素的形式纳入生产函数, 则有:

$$R = P\theta A_0 e^{(1+\gamma)(1-\alpha)\delta} K^\alpha L^\beta S^{1-\alpha-\beta} \quad (5)$$

式中:  $\alpha$ 、 $\beta$  分别为资本、劳动占产出的份额, 其余变量与式(2)一致。基于网络外部性理论, 在地区数字经济发展水平一定的情况下, 茶农社交活动对销售收入的效用取决于其自身的数字素养, 因此, 假定茶农数字素养影响销售收入的社会网络( $S$ )机制是关于数字素养系数( $\gamma$ )的函数, 即  $S = \lambda\gamma$ 。变量  $\lambda$  描述了社交网络对茶农销售收入的影响程度, 即社交网络的收入增益系数。代入式(5), 并将收入  $R$  对  $\gamma$  求偏导有:

$$\frac{\partial R}{\partial \gamma} = P\theta K^\alpha L^\beta [e^{(1+\gamma)(1-\alpha)\delta} (1-\alpha-\beta)(\lambda\gamma)^{-\alpha-\beta} \lambda + e^{(1+\gamma)(1-\alpha)\delta} (1-\alpha)\delta(\lambda\gamma)^{1-\alpha-\beta}] > 0 \quad (6)$$

式中:  $\partial$  为偏导数符号,  $\partial R / \partial \gamma$  表示当且仅当  $\gamma$  发生微小变化时  $R$  的变化率, 其余变量与式(2)、(5)一致。

式(6)表明, 较高的数字素养能够通过扩展社交网络并增强茶农的社会联结, 从而间接提升茶叶销售收入。由此, 本文提出假说 H3: 数字素养会通过社交网络正向影响茶农的销售收入。

## 1.4 数字素养影响茶农销售收入的产业融合机制

根据农户行为理论, 理性小农在生产经营决策中以利润最大化为目标, 因此, 产业融合所带来的经济价值构成茶农参与产业融合的根本动力。本文基于收益最大化假设, 参考苏芳芳和盖庆恩<sup>[27]</sup>的研究, 利用效用函数描述产业融合对具备数字素养的茶农收益的影响。茶农在决定是否开展产业融合前, 无法直接观测产业融合后的实际收益, 只能基

于自身禀赋与外部环境因素来估计其净收益。若判断净收益为正，则更愿意开展产业融合。茶农开展产业融合的净收益  $r$  可表示为开展后的预期效用  $u(e)$  与预期损失  $l(e)$  之差：

$$r = u(e) - l(e) \quad (7)$$

式中： $e$  表示茶农开展产业融合的收益预期，由茶农自身禀赋和外部环境因素决定。本文将前文的数字素养系数  $\gamma$  作为茶农自身禀赋的一环引入预期函数，即  $e = e(\gamma)$ 。依据假说 1，满足  $de/d\gamma > 0$  ( $d$  为导数符号)，即茶农数字素养越高，其开展产业融合的收益预期越强。外部环境因素主要取决于村庄为茶农提供的产业链连接条件。村庄融合条件越好，例如是旅游景点，茶农开展产业融合花费的成本就

越小，收益就越大。于是，将收益  $r$  对  $\gamma$  求导有：

$$\frac{dr}{d\gamma} = \frac{du}{de} \times \frac{de}{d\gamma} - \frac{dl}{de} \times \frac{de}{d\gamma} = \frac{d(u-l)}{de} \times \frac{de}{d\gamma} \quad (8)$$

式中： $d$  为导数符号， $dr/d\gamma$  表示当  $\gamma$  发生微小变化时  $r$  的变化率。

当  $d(u-l)/de > 0$  时， $dr/d\gamma > 0$ ，意味着茶农在数字素养水平越高，自身禀赋及外部环境越好，收益预期越高的情况下，开展产业融合的收益越大。由此。本文提出假说 H4：数字素养会通过产业融合正向影响茶农的销售收入。

基于上述分析，本文构建了数字素养助推茶农增收的内在机制分析框架，如图 1 所示。

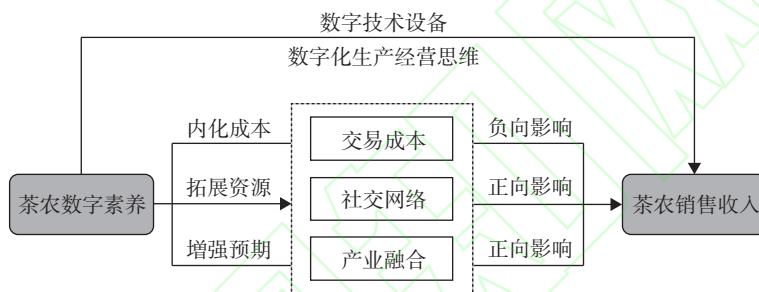


图 1 数字素养助推茶农增收的内在机制框架图

Fig. 1 Framework of the mechanisms through which digital literacy enhances tea farmers' income

## 2 研究设计

### 2.1 模型设定

为探究茶农数字素养对其销售收入的影响，本文构建如下基准模型：

$$RE_i = \alpha_0 + \alpha_1 DLI_i + \alpha_2 X_i + \varepsilon_i \quad (9)$$

式中： $RE_i$  为茶农  $i$  的茶叶销售收入； $DLI_i$  为茶农  $i$  的数字素养指数； $X_i$  为一系列控制变量； $\varepsilon_i$  为随机扰动项。

进一步，本文构建交互项模型，以识别茶农数字素养对其销售收入的影响机制：

$$RE_i = \alpha_0 + \alpha_1 DLI_i + \beta DLI_i \times ME + \alpha_2 X_i + \varepsilon_i \quad (10)$$

式中： $ME$  为机制变量；交互项  $DLI_i \times ME$  的系数  $\beta$  反映机制效应的方向与大小。其余变量与式 (9) 一致。

### 2.2 数据来源

本文使用的数据来源于国家茶叶产业技术体系于 2023 年 12 月开展的茶农调研项目。国家茶叶产业技术体系产业经济研究室自 2011 年起建立了茶

农与茶叶龙头企业产销固定监测数据库。该数据库依托全国 16 个茶叶主产省的 31 个国家茶叶产业技术体系综合试验站，对全国 155 个茶叶主产县的 2 325 户茶叶种植固定观测户进行跟踪调查。

固定观测户的选择按照茶园面积将每个县的茶农划分为大、中、小三类，每类抽取 5 户进行调查。茶叶种植户的跟踪调研每年进行一次，部分固定观测户会根据轮换原则进行调整，轮换时主要考虑茶园面积相近和地理邻近等因素，以保证样本的可比性。问卷的发放与回收主要依托综合试验站完成，调研内容包含固定项调研和专项调研。固定项调研每年题目基本保持一致，包括茶农的人口、性别、受教育程度等基本信息，以及茶叶种植的成本与收益情况；专项调研每年题目有所不同，主要涉及销售渠道构成、绿色防控等<sup>[28]</sup>。

本文使用的数据来源于 2023 年度“市场链接”专项调研，覆盖 15 个茶叶主产省、57 个茶叶主产市和 119 个茶叶主产县。其中，每个茶叶主产市发放 50 份茶农问卷（每个示范县 10 份×5 个示范县），涵盖原固定观测点及随机抽样。剔除缺乏关键信息

的问卷后, 本次调研共回收有效问卷 1116 份。

### 2.3 变量说明

2.3.1 被解释变量 本文的被解释变量为茶农在 2023 年的茶叶销售收入。参照常见做法, 对销售收入作  $\ln(1+\text{销售收入})$  的形式转换。

2.3.2 核心解释变量 本文的核心解释变量为茶农数字素养指数。鉴于国内在农户数字素养评价指标体系尚未形成统一标准, 本文综合借鉴王汉杰<sup>[15]</sup>、李丽莉等<sup>[29]</sup>、王杰等<sup>[30]</sup>、陈丽和翁贞林<sup>[31]</sup>的研究, 从数字设备使用素养、数字学习素养、数字社交素养、数字商业素养和数字安全素养五个维度测度茶农的数字素养 (表 1)。

在指标选取上, 数字设备使用素养采用“是否可以熟练使用智能手机”衡量。考虑到我国茶产业数字化转型仍处于初期阶段, 大型数字化生产设备主要集中在规模化经营主体, 而智能手机及移动终端是茶农最为普及的数字接入端口, 因此选取该指标作为数字设备使用素养的代表。数字社交素养采用“是否通过淘宝、抖音等平台进行直播”衡量。直播活动包含频繁的交流与互动, 既能反映茶农的

社交能力, 也与商业行为相关, 因此可作为合理替代指标。其余指标未作特殊说明。在测度茶农数字素养的过程中, 为避免主观赋权导致测度不准确, 本文采用客观赋权法中的熵值法对指标进行赋权, 并将结果转化为 0~100 区间的指数, 以便直观展示茶农数字素养水平。

2.3.3 控制变量 为控制茶农家庭及所在地区其他特征变量对其销售收入的影响, 本文设定了如下控制变量: 户主性别、户主年龄、户主受教育程度、户主健康状况、家庭劳动力数量、家庭茶园面积、家庭机器设备拥有情况、家庭合作社参与情况、家庭兼业情况、地区物流便利程度。

2.3.4 机制变量 本文的机制变量涵盖交易成本、社会网络、产业融合三个维度。交易成本维度, Williamson 与 Hobbs 将交易成本按照交易流程划分为交易发生前的信息成本、交易发生中的谈判成本和交易发生后的执行成本。社交网络维度, 聚焦茶农交易过程中的亲友网络。产业融合维度, 采用农家乐或民宿作为融合实体。以上各变量的具体描述如表 2 所示。

表 1 茶农数字素养指标体系  
Table 1 Tea farmers' digital literacy indicator system

维度	指标含义	赋值	属性
数字设备使用素养	您是否可以熟练使用智能手机?	是=1; 否=0	正向指标
数字学习素养	您是否参加过网络技能培训?	是=1; 否=0	正向指标
数字社交素养	您是否会通过淘宝、抖音等平台进行直播?	是=1; 否=0	正向指标
数字商业素养	您家是否有进行网络销售?	是=1; 否=0	正向指标
数字安全素养	您认为自己是否能够识别网络诈骗、电信诈骗?	是=1; 否=0	正向指标

表 2 变量定义  
Table 2 Definition of the variables

变量类别	变量名称	变量定义
被解释变量	销售收入	茶农 2023 年的茶叶销售收入, 作 $\ln(1+\text{销售收入})$ 的形式处理
核心解释变量	数字素养指数	采用熵值法从五个维度进行测算
控制变量	性别	户主性别: 男=1; 女=0
	年龄/岁	户主年龄
	受教育程度	户主文化程度: 小学以下=1; 小学=2; 初中=3; 高中/技校/中专=4; 大专及以上=5
	健康状况	户主健康状况: 非常差=1; 比较差=2; 一般=3; 比较好=4; 非常好=5
	劳动力数量	家庭劳动力数量
	茶园面积/ $\text{hm}^2$	家庭茶园总面积
	机器设备拥有情况	您家是否拥有茶叶加工设备? 是=1; 否=0
	合作社参与情况	您家是否加入了茶叶专业合作社? 是=1; 否=0
	兼业情况	家庭总收入中是否有非农收入(外出务工等)? 是=1; 否=0
机制变量	物流便利程度	您所在村是否有快递点? 是=1; 否=0
	信息成本	您认为实时了解市场价格行情的难易程度? 很容易=1; 较容易=2; 一般=3; 较困难=4; 很困难=5
	谈判成本	大部分情况下, 您对成交价格的满意程度? 很不满意=1; 较不满意=2; 一般=3; 较满意=4; 很满意=5
	执行成本	您是否能及时拿到茶叶销售款? 是=1; 否=0
	社交网络	您是否通过周围亲友获取茶叶交易信息? 是=1; 否=0
	产业融合	您家是否开办农家乐或民宿? 是=1; 否=0

### 3 结果与分析

#### 3.1 茶农数字素养现状

图 2 展示了根据熵值法测算的 2023 年 1 116 户茶农数字素养指数的分组分布情况。可以发现, 我国茶叶主产区茶农数字素养总体偏低, 超过半数集中在 0~20 的低水平区间, 这与总体样本平均值 (20.76) 基本一致, 但高于样本中位数 (4.623), 呈现左偏态分布。

图 3 为茶农数字素养指数的省域分布情况。结果显示, 茶农数字素养在空间上存在显著差异, 各地区呈现团块状分布特征。数字素养较高的茶农主要集中在东部沿海及长江以南地区, 而较低的农户

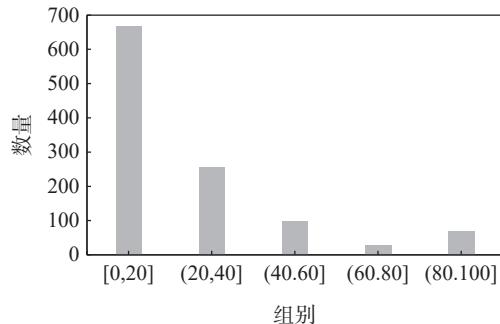


图 2 茶农数字素养指数的分组分布

Fig. 2 Distribution of tea farmers' digital literacy index across groups

主要分布在中西部内陆地区, 这在一定程度上与当地自然禀赋条件及经济发展水平相关。

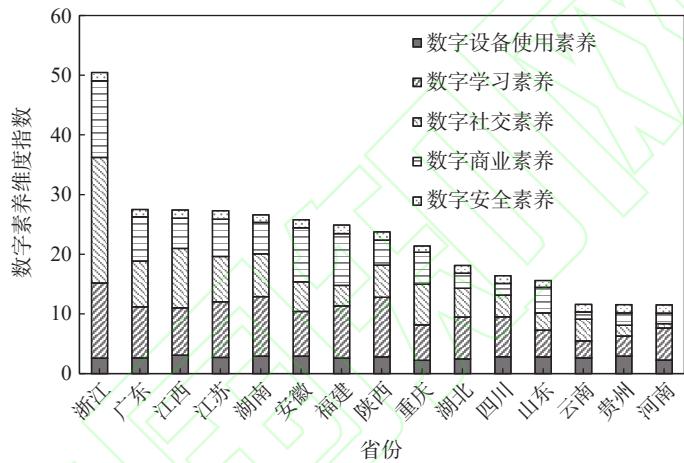


图 3 茶农数字素养指数的省域分布

Fig. 3 Provincial distribution of tea farmers' digital literacy index

从五个维度的构成数量来看, 各茶叶主产省的茶农在数字素养的五个维度上均有分布, 体现了茶农数字素养的多样性与全面性。按构成占比分析, 数字学习素养、数字社交素养和数字商业素养占比相对较大, 说明茶农群体在数字化转型过程中已形成以知识获取、社交互动和商业应用为核心的能力体系。其中, 数字学习素养的突出表现可能得益于近年来各级农业农村部门推广的数字技能培训项目, 以及短视频平台在农业知识普及中的推动作用。数字社交素养的提升与微信等即时通讯工具在茶叶产销链条中的广泛应用密切相关, 而数字商业素养的快速发展反映了电商下沉与物流下沉对茶叶销售规模和销售渠道的拓展与改造。

然而, 茶农的数字设备使用素养与数字安全素养仍明显不足。在数字技术采纳方面, 茶农普遍存在“数字能力鸿沟”, 主要表现为对智能终端操作、农业物联网设备维护及数据平台交互等技能掌握不

足, 这直接制约了茶园精准管理、产销数据分析和电商渠道拓展等数字化应用的落实效果。在数字安全意识方面, 茶农对隐私保护、网络诈骗防范等概念认知相对薄弱, 容易导致生产数据泄露和交易资金风险, 形成数字化转型的隐性成本。这种双重素养缺失不仅与农村数字教育体系不完善有关, 更源于当前数字农业服务供给与农户实际需求之间的错配。如果不加以重视与缓解, 这一素养差距可能加剧茶产业的“数字分化”, 使小茶农在数字茶业生态中面临边缘化风险。因此, 未来对茶农数字素养的培育在技术能力和安全意识层面仍有较大的提升空间。

#### 3.2 基准回归结果

表 3 报告了数字素养对茶农收入影响的基准回归结果。回归结果显示, 茶农数字素养对销售收入具有显著正向影响, 并在统计上通过了 5% 的显著性检验。以第 (3) 列结果为例, 茶农数字素养指

表 3 基准回归结果

Table 3 Benchmark regression results

变量	(1) 不加入 控制变量	(2) 加入部分 控制变量	(3) 加入全部 控制变量
数字素养指数	0.018*** (0.003)	0.016*** (0.003)	0.008** (0.003)
性别		1.009*** (0.259)	0.920*** (0.259)
年龄		-0.007 (0.009)	-0.009 (0.009)
受教育程度		0.194** (0.099)	0.054 (0.101)
健康状况		-0.062 (0.104)	-0.090 (0.101)
劳动力数量			0.058 (0.070)
茶园面积			0.003*** (0.001)
机器设备拥有情况			0.460** (0.181)
合作社参与情况			0.196 (0.156)
兼业情况			-0.409** (0.194)
物流便利程度			-0.040 (0.168)
常数项	10.237*** (0.093)	9.364*** (0.788)	9.948*** (0.764)
观测值	1 116	1 116	1 116
R <sup>2</sup>	0.033	0.056	0.134

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。下表同。

数每提升 1 个单位, 其销售收入约增加 0.8%。这一结果表明, 数字素养提升显著增强了茶农在茶叶市场的卖方优势, 带来收入增长。

从直接机制上看, 数字素养的提高有助于茶农更好地应用现代数字技术, 打破长期存在的信息壁垒并降低交易成本, 同时优化生产要素配置, 增强市场议价能力, 从而实现茶叶销售收入的有效增长。综上所述, 本文证实了数字素养对茶农市场增收的显著作用, 验证了理论分析部分提出的假说 1。

### 3.3 稳健性检验

#### 3.3.1 更换销售收入的变换形式 对数形式在实证分

表 4 稳健性检验结果  
Table 4 Robustness check results

被解释变量	(1) 反双曲 正弦变换	(2) 主成分 分析法	(3) 加入化肥 农药变量	(4) 加入村庄 市场变量	(5) 加入政府 支持变量	(6) 加入区域 品牌变量	(7) 控制地区 固定效应
数字素养指数	0.008** (0.003)	0.002** (0.001)	0.005* (0.003)	0.008** (0.003)	0.003*** (0.001)	0.007** (0.003)	0.006** (0.003)
化肥农药			0.226*** (0.038)				
村庄市场				0.178 (0.143)			
政府支持					0.520** (0.234)		
区域品牌						0.002*** (0.001)	
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区固定效应	未控制	未控制	未控制	未控制	未控制	未控制	控制
观测值	1 116	1 116	1 096	1 116	1 116	1 116	1 116
R <sup>2</sup>	0.134	0.132	0.175	0.134	0.143	0.140	0.191

注: 化肥农药以“茶园肥料、农药购买费用”反映; 村庄市场以“所在村是否有茶青集中交易点?”反映; 政府支持以“当地政府是否有相关政策扶持茶叶销售?”反映; 区域品牌以茶叶区域公用品牌的单位销量收益反映。化肥农药、村庄市场、政府支持变量均来自茶农问卷, 区域品牌数据来自浙江大学 CARD、中国农业科学院茶叶研究所及《中国茶叶》杂志联合发布的《2024 中国茶叶区域公用品牌价值评估报告》(数据区间 2021—2023 年)。

析中应用广泛, 但可能影响估计系数及其标准误差。为此, 本文对被解释变量茶农销售收入进行了反双曲正弦变换 (asinh), 并将其重新代入基准方程进行回归, 结果如表 4 第 (1) 列所示。结果显示, 数字素养指数的系数符号、绝对值及显著性均保持不变, 说明基准回归结果稳健。

**3.3.2 更换数字素养指数的测算方法** 本文进一步检验核心解释变量的稳健性, 将茶农数字素养指数的测算方法由熵值法更换为主成分分析法。重新计算得到的新指数在分布趋势上与熵值法结果基本一致。使用主成分分析法生成的数字素养指数进行回归后, 结果如表 4 第 (2) 列所示, 茶农数字素养的提升仍显著增加销售收入。这进一步验证了基准回归结论的稳健性。

**3.3.3 遗漏变量问题** 为检验可能存在的遗漏变量问题, 本文采用两种策略: 1) 增加控制变量。首先, 考虑化肥、农药等投入品可能间接影响茶叶价格与销量, 因此加入化肥农药控制变量, 结果见表 4 第 (3) 列; 其次, 考虑村庄市场环境、政府支持、区域品牌等外部因素对茶农销售收入的影响, 依次加入上述三类变量, 结果如表 4 第 (4) ~ (6) 列所示。2) 控制地区固定效应。固定效应可有效控制不可观测的地区异质性, 减少对其他控制变量的依赖<sup>[32]</sup>。本研究数据允许精细控制至县级固定效应, 从而排除县级层面所有潜在混杂因素的干扰, 结果如表 4 第 (7) 列所示。

无论是增加控制变量, 还是引入地区固定效应, 数字素养对茶农增收的正向效应基本保持不变, 再次表明基准回归结果稳健可靠。

**3.3.4 内生性处理** 上述稳健性检验尚不足以完全解

决潜在的内生性问题,本文进一步采用工具变量法进行识别。具体而言,从茶农自身主体与环境客体两个角度设置工具变量。

1) 自身主体角度:选取“同县(区)其他茶农数字素养的平均值”作为工具变量。该均值工具变量在构建上满足相关性要求,同时其他茶农的数字素养不会直接影响个体茶农自身的数字素养,因而符合外生性假定。

2) 环境客体角度:参考张锦华和游葭露<sup>[17]</sup>的策略,选取茶农所在地区的地形起伏度作为工具变量。就相关性而言:地形起伏度影响数字基础设施建设的经济与技术成本,从而制约网络覆盖与信号质量,进而影响茶农数字接入机会与学习条件。同时,地形还通过交通便利性和物流效率影响茶农生产和销售方式。在交通受限地区,茶农更倾向于利用数字平台获取市场信息、拓展销售渠道,从而提升数字素养水平。地形差异还可能间接影响区域教育、培训及信息传播环境,进而影响茶农数字技术

学习的能力与意愿。就外生性而言:地形本身作为一种稳定的自然地理特征,一般情况下不会直接决定茶叶销售收入。然而,需要指出的是,地形确实可能通过茶园选址、管理方式及生产条件间接影响茶叶产量与品质,但这种影响主要通过土地利用、投入强度或管理行为等中介环节传导,而非直接决定销售收入。因此,地形起伏度仍是合理的工具变量选择。

表5为基于两阶段最小二乘法(2SLS)的回归结果。第一阶段显示,同县(区)其他茶农数字素养均值和地形起伏度与个体数字素养指数均显著相关;弱工具变量检验(Cragg-Donald Wald *F*值、Kleibergen-Paap rk Wald *F*值)均高于Stock-Yogo临界值(16.38),表明工具变量强度充足;Kleibergen-Paap rk LM 检验 *P*值均小于0.001,验证了工具变量的可识别性。第二阶段回归结果显示,数字素养指数系数在1%显著性水平上为正。由此可见,控制内生性偏误后,数字素养对茶农销售收入的正向影响依然稳健可靠。

表5 内生性处理结果  
Table 5 Endogeneity treatment results

变量	(1) 同县(区)其他茶农数字素养的平均值		(2) 地形起伏度	
	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段
数字素养指数				
同县(区)其他茶农数字素养的平均值	0.670***(0.041)	0.029*** (0.006)		0.022*** (0.003)
地形起伏度			-2.189**(0.943)	
控制变量		控制		控制
Cragg-Donald Wald <i>F</i> 统计量	336.034		26.080	
Kleibergen-Paap rk Wald <i>F</i> 统计量	273.275		25.386	
Kleibergen-Paap rk LM 统计量	91.299***( <i>P</i> < 0.001)		15.713***( <i>P</i> < 0.001)	
观测值	1 115		1 116	

### 3.4 机制分析

3.4.1 交易成本 交易成本机制的回归结果如表6第(1)~(3)列所示。数字素养指数与信息成本交互项的系数为-0.003,在1%的显著性水平上显著;

与执行成本交互项的系数为-0.002,在5%的显著性水平上显著。这表明,信息成本和执行成本在茶农市场交易中发挥着负向作用,且成本越高,其抑制数字素养增收效果的影响越大。首先,市场信息

表6 机制分析结果  
Table 6 Mechanism analysis results

变量	(1) 信息成本	(2) 谈判成本	(3) 执行成本	(4) 社交网络	(5) 产业融合
数字素养指数	0.013**(0.007)	0.002** (0.001)	0.006** (0.003)	0.007** (0.003)	0.010*** (0.003)
数字素养指数×信息成本	-0.003***( $2.784 \times 10^{-4}$ )				
数字素养指数×谈判成本		-0.003(0.003)			
数字素养指数×执行成本			-0.002** (0.001)		
数字素养指数×社交网络				0.004*** (0.001)	
数字素养指数×产业融合					0.010** (0.005)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	1 110	1 106	1 106	1 116	1 116
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.135	0.141	0.141	0.133	0.136

是茶农进入市场的先导信号, 而价格信息是其中的核心。信息成本高的茶农难以及时获取和处理市场动态, 无法调整生产或销售策略, 从而削弱市场竞争力, 错失最佳交易机会, 影响收益。即便茶农具备一定数字素养, 高信息成本仍限制其使用数字工具进行有效决策的能力。其次, 茶叶交易中赊账和非正式合同广泛存在, 执行成本高。高执行成本削弱了数字素养的边际增收效用: 即使茶农能通过电商平台拓展销售渠道, 但若无法及时收回货款, 其增收效果也会受限。长期来看, 高执行成本还限制茶农扩大生产和技术升级, 影响其深度参与市场交易的信心与能力。

数字素养指数与谈判成本交互项未显著, 说明谈判成本对茶农市场交易的影响有限。可能原因包括样本多为中小规模茶农, 其议价空间有限, 面对企业或收购商往往被动接受固定价格; 此外, 交易行为仍受传统信任网络和地域市场结构影响, 即便数字素养提升, 实际谈判成本变化有限。综上, 假说 2 得以部分验证。

**3.4.2 社交网络** 社交网络机制的回归结果如表 6 第 (4) 列所示。数字素养指数与社交网络交互项系数为 0.004, 在 1% 的显著性水平上显著, 说明社交网络在数字素养提升茶农销售收入中发挥正向作用。茶叶交易具有较强地域性, 茶农在销售过程中往往依赖亲友、同乡及熟人网络获取行情、价格及买方信息。社交网络不仅提供及时、可靠的市场信号, 还能在交易撮合中降低信息不对称与信用风险。对于高数字素养茶农, 这些信息更容易被甄别、加工和利用, 通过社交媒体、电商平台及数字支付等工具转化为实际市场优势, 从而提升收入。简言之, 社交网络为数字素养的应用提供了“信息原料”, 而数字素养则将这些信息转化为经济回报。至此,

假说 3 得以验证。

**3.4.3 产业融合** 产业融合机制的回归结果如表 6 第 (5) 列所示。数字素养指数与产业融合交互项系数为 0.010, 在 5% 的显著性水平上显著, 表明产业融合在数字素养提升茶农销售收入中发挥正向作用。产业融合通过提供新的收入来源和业态模式, 增强茶农对数字技术的需求与依赖。例如, 开办农家乐或民宿的茶农需要利用数字化设备、平台及工具进行宣传推广、客户服务和业务管理, 这促使他们积极提升数字素养, 以优化运营效率和客户体验。理论上, 产业融合与数字素养的互动可能形成正反馈循环: 数字素养提高使茶农更有效地管理和推广农家乐或民宿, 吸引更多游客消费; 同时, 茶叶可作为土特产或伴手礼同步销售, 增加传统渠道之外的收入; 新增收入又为茶农进一步提升数字技能和技术投入提供资源, 从而形成持续正向循环。至此, 假说 4 得到验证。

### 3.5 数字素养对茶产业收入公平性的影响

在可持续生存与共同富裕的发展理念下, 茶农收入公平问题日益受到关注。数字素养作为提升农户生产经营能力和信息获取能力的重要因素, 其在缩小收入差距和推动茶产业高质量发展中的作用值得深入探讨。从共同富裕视角审视, 有助于揭示数字素养对农业生产公平与区域协调发展的潜在价值。

**3.5.1 数字素养能否降低茶农内部收入差距** 本文首先关注茶农内部收入差距。内部收入差距作为衡量收入公平的基础性指标, 可直观反映茶农收入分布特征, 揭示产业内部失衡状况。参考 FOSTER 等<sup>[33]</sup>的方法, 以收入距衡量茶农内部收入差距, 并采用分位数回归检验, 选取 25%、50% 和 75% 三个代表性分位点, 结果如表 7 所示。

表 7 数字素养对茶农内部收入差距影响的检验结果

Table 7 Empirical results on the impact of digital literacy on intra-farmer income gaps

变量	(1) 25% 分位点	(2) 50% 分位点	(3) 75% 分位点
数字素养指数	-0.007*** (0.002)	-0.003*** (0.001)	-0.001* (0.001)
控制变量	控制	控制	控制
观测值	1 116	1 116	1 116
Pseudo $R^2$	0.400	0.250	0.111

回归结果显示, 数字素养指数与内部收入差距呈显著负相关, 即数字素养越高, 茶农内部收入分配越均衡。进一步观察回归系数随分位数变化的趋势可知, 随着分位数上升, 数字素养对收入差距的降低作用逐步减弱, 表明其减差效应在低收入群体

中更为显著, 而在高收入群体中作用相对有限。这意味着内部收入差距的缩小主要依赖于对低收入茶农的赋能效应, 体现出数字素养的普惠性与扶弱特征。

**3.5.2 数字素养能否缓解茶农收入不平等** 前文讨论的内部收入差距主要反映特定群体内部个体间的收

入分布差异，具有局部性和群体性特征。如果内部收入差距长期存在或持续扩大，可能通过群体间的累积效应和结构性分化，进一步演化为更广泛的收入不平等，反映更高层次的社会经济不均衡。因此，本文进一步考察数字素养能否缓解茶农收入不平等的问题。在“个体相对剥夺”的框架下，使用Yitzhaki指数和Kakwani指数衡量茶农收入不平等，指数值越小，说明茶农相对剥夺感越低，收入不平等程度越小。表8结果显示，数字素养指数对两类收入不平等指标均呈显著负向影响，表明数字素养的提升可以有效抑制茶农收入不平等，延续了前文对内部收入差距的分析结论。这一发现表明，数字素养不仅能够在群体内部缩小收入差距，还可在更高层次上缓解群体间的相对剥夺感，从而改善整体收入结构的不平等现象。

表8 数字素养对茶农收入不平等影响的检验结果  
Table 8 Empirical results on the impact of digital literacy on income inequality among tea farmers Effects of digital literacy on income inequality among tea farmers

变量	(1) Yitzhaki 指数	(2) Kakwani 指数
数字素养指数	-369.875*(222.195)	-0.006***( $4.227 \times 10^{-4}$ )
控制变量	控制	控制
观测值	1 116	1 116
R <sup>2</sup>	0.031	0.096

3.5.3 数字素养能否促进茶农“提低扩中” 提高低收入和中低收入茶农的收入水平，是缩小居民收入差距、推动共同富裕的重要任务<sup>[34]</sup>。为探讨数字素养是否有助于茶农实现“提低扩中”，本文参照陈伟等<sup>[35]</sup>的方法，将茶农划分为中高收入群体：标准Ⅰ为“销售收入高于40%分位数”，标准Ⅱ为“销售收入高于中位数”，并据此构建二元虚拟变量（是=1，否=0）作为被解释变量，采用Probit模型进行回归。

表9结果显示，数字素养指数在两类中高收入

表9 数字素养对茶农“提低扩中”影响的检验结果  
Table 9 Empirical results on the impact of digital literacy on “raising the low and expanding the middle” among tea farmers Effects of digital literacy on “raising the low and expanding the middle” among tea farmers

变量	(1) 中高收入群体 I	(2) 中高收入群体 II
数字素养指数	0.002***( $2.036 \times 10^{-4}$ )	0.003***( $2.052 \times 10^{-4}$ )
控制变量	控制	控制
观测值	1 116	1 116
Pseudo R <sup>2</sup>	0.165	0.211

群体的回归中均呈显著正向影响（1%水平），表明数字素养能够有效增加低收入茶农晋升至中高收入阶层的可能性。这说明，提升数字素养不仅改善个体能力，还对优化茶农收入分配格局、促进整体收入水平提升具有积极作用。

3.5.4 数字素养是否催生茶产业的“精英偏向”现象 农村信息不对称现象严重，精英阶层凭借信息优势和较高的数字使用技能，更容易享受现代数字经济体系带来的“信息红利”，从而形成“精英偏向”，导致资源和项目收益偏离原本的公平目标。为检验数字素养是否催生茶产业的“精英偏向”，本文从收入、教育和性别三个维度进行分组回归，比较社会经济地位高的精英茶农与地位低的非精英茶农的增收差异。其中，收入分层以家庭总收入中位数划分，教育分层以初中文化程度划分，性别分层即男女性别差异。

回归结果（表10）显示，数字素养对高收入、高学历及男性茶农的增收效果更为显著，而在低收入、低学历和女性茶农群体中作用不明显。这表明，在茶产业数字化转型过程中，数字素养存在“精英偏向”效应，即原本处于优势地位的群体通过数字技能进一步扩大收益差距。这一发现提示我们，数字技术的普及并非均等惠及全体茶农，在分析收入差距与不平等时，需关注潜在的社会经济地位选择性问题。

表10 数字素养对茶产业“精英偏向”现象影响的检验结果  
Table 10 Effects of digital literacy on the “elite bias” phenomenon in the tea industry

变量	(1) 高收入	(2) 低收入	(3) 高学历	(4) 低学历	(5) 男性	(6) 女性
数字素养指数	0.007**(0.003)	0.001(0.007)	0.014***(0.004)	0.003(0.005)	0.008**(0.004)	0.004(0.009)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	573	543	423	693	953	163
R <sup>2</sup>	0.142	0.036	0.185	0.157	0.137	0.098

## 4 结论与政策建议

### 4.1 结论

1) 我国茶农数字素养存在显著的空间分异特

征。茶叶主产区茶农整体数字素养偏低，呈现“东高西低”的梯度格局，与区域要素禀赋表现出一定空间耦合。当前茶农群体在数字化转型过程中已形

成以知识获取、社交互动和商业应用为核心的能力体系, 但在数字设备使用和数字安全素养方面仍存在明显不足。

2) 数字素养会提升茶农的销售收入。茶农数字素养指数每提升 1 个单位, 其销售收入将会增加约 0.8%。稳健性检验进一步证实了结果的可靠性。

3) 数字素养增收机制主要包括交易成本、社交网络和产业融合。信息成本与执行成本为负向机制, 社交网络和产业融合为正向机制。

4) 数字素养显著降低茶农内部收入差距, 缓解茶农间收入不平等, 并增加低收入茶农进入中高收入群体的概率。同时, 数字素养对高收入、高学历男性茶农的增收效果更为明显, 存在“精英偏向”。

## 4.2 政策建议

1) 构建分层分类的数字素养提升机制。开展面向茶农等农业从业人员的专项数字技能培训, 重点涵盖智能农业设备操作、数字工具应用及网络安全意识。中西部地区茶农可积极参与本地“数字乡村示范基地”或合作社组织的移动培训, 掌握智能手机、电商平台及短视频传播等基础应用技能, 突破地域信息壁垒。老一代茶农可通过“青年帮带老年”互助学习模式, 循序渐进地掌握线上交易与社交推广技巧, 避免在数字化进程中被边缘化。具备一定数字技能基础的茶农可进一步利用大数据分析市场趋势, 优化种植与采摘决策, 提高资源配置效率与经营收益。通过主动学习与实践, 实现从“经验经营”向“数据驱动”的转变, 全面融入茶产业数字化转型进程。

2) 整合茶叶交易独特的社交网络优势。强化数字素养培训与社交网络结合, 帮助农户学会通过亲友、同乡及熟人获取市场信息, 并利用数字工具进行甄别和加工, 提升信息转化为经济收益的能力。推动数字平台与乡村社交网络的融合, 如建设区域性茶叶信息共享平台或线上茶农社群, 使交易信息更加透明、及时和可信。完善农村数字基础设施与服务, 确保茶农能够顺利使用电商、数字支付和社交媒体等工具, 实现信息高效流通和市场参与, 降低市场交易成本。通过政策引导, 既利用传统关系网络的优势, 又充分发挥数字技术的增值作用。

3) 实施“茶文旅融合+数字化赋能”双向激励政策。对开办农家乐、民宿的茶农家庭提供扶持: 一方面, 通过专项资金补贴、基础设施配套(如景区 WiFi 覆盖、智慧导览系统)降低其进入乡村旅游市场的门槛; 另一方面, 将数字营销能力纳入产

业融合支持政策的考核指标, 如对使用直播带货、社群运营等数字化手段推广茶旅服务的经营主体给予额外奖励, 推动“茶园经济”与“流量经济”深度融合。

4) 推动数字素养的普惠提升与结构优化。在推动茶产业数字化发展的过程中, 需要着重关注低收入、低学历、女性茶农等弱势群体的技能提升与资源获取, 以避免数字红利分配出现偏向, 造成内部与群体间的不平等。完善数字基础设施和技术支持服务, 推动智能农业设备与数字平台向偏远山区和中小茶农普及, 降低技术使用门槛。鼓励龙头企业和合作社发挥引领作用, 构建“数字帮扶”机制, 并在政策与金融支持上向弱势群体倾斜, 使数字红利更公平地惠及全体茶农, 促进产业数字化与共同富裕协同发展。

## 参考文献:

- [1] 黎红梅, 易强. 水权交易赋能农民增收的作用机理与推进路径 [J]. 农业现代化研究, 2024, 45(2): 177-187.  
LI H M, YI Q. The mechanism and promotion path of water rights trading to empower farmers to increase their incomes[J]. Research of Agricultural Modernization, 2024, 45(2): 177-187.
- [2] 陈明雨, 陈雨. 中国居民数字素养的基本内涵、水平测度及结构特征 [J]. 电子政务, 2024(9): 91-101.  
CHEN M M, CHEN Y. The basic connotation, level measurement and structural features of China residents' digital literacy[J]. E-Government, 2024(9): 91-101.
- [3] 胡俊平, 曹金, 李红林, 等. 全民数字素养与技能评价指标体系构建研究 [J]. 科普研究, 2022, 17(6): 25-31, 41, 109.  
HU J P, CAO J, LI H L, et al. Research on the construction of evaluation index system of digital literacy and skills for all[J]. Studies on Science Popularization, 2022, 17(6): 25-31, 41, 109.
- [4] 缪言, 刘莹, 尹彦辉. 数字素养提升与共同富裕推进: “富裕”还是“共享”? [J]. 2024, 15(4): 53-74.  
MIAO Y, LIU Y, YIN Y H. Digital literacy promotion and common prosperity: “wealthy” or “shared”? [J]. The Journal of Quantitative Economics, 2024, 15(4): 53-74.
- [5] KRUEGER A B. How computers have changed the wage structure: evidence from microdata, 1984-1989[J]. The Quarterly Journal of Economics, 1993, 108(1): 33-60.
- [6] ATASOY H. The effects of broadband Internet expansion on labor market outcomes[J]. ILR Review, 2013, 66(2): 315-345.
- [7] 薛凯芸, 王越, 胡振. 共同富裕视角下数字普惠金融对农户收入的影响: 来自黄河流域中上游地区的证据 [J]. 农业现代化研究, 2022, 43(6): 971-983.  
XUE K Y, WANG Y, HU Z. The impacts of digital inclusive finance on rural household income from the perspective of common prosperity: evidence from the middle and upper reaches of the Yellow River Basin[J]. Research of Agricultural Modernization, 2022, 43(6): 971-983.
- [8] BAUER J M. The Internet and income inequality: socio-economic challenges in a hyperconnected society[J]. Telecommunications

Policy, 2018, 42(4): 333-343.

[9] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Tasks, automation, and the rise in U. S. wage inequality[J]. *Econometrica*, 2022, 90(5): 1973-2016.

[10] 洪俊杰, 李研, 杨曦. 数字经济与收入差距: 数字经济核心产业的视角 [J]. *经济研究*, 2024, 59(5): 116-131.

HONG J J, LI Y, YANG X. Digital economy and income gap: from the perspective of core industries in the digital economy[J]. *Economic Research Journal*, 2024, 59(5): 116-131.

[11] LIU T, LIAO L. Can farmers' digital literacy improve income? Empirical evidence from China[J]. *PLoS One*, 2024, 19(12): e0314804.

[12] 孙晓华, 马雪娇, 孔一杰, 等. 中国制造业的数字鸿沟: “接入—应用—转化”的分析框架 [J]. *管理世界*, 2025, 41(4): 38-58.

SUN X H, MA X J, KONG Y J, et al. The digital divide in China's manufacturing industry: an analytical framework of access-application-conversion[J]. *Journal of Management World*, 2025, 41(4): 38-58.

[13] 王伟新, 许蒋鸿, 陆玮, 等. 数字经济时代互联网使用如何影响农业劳动力转移决策? 基于 CGSS 数据的实证分析 [J]. *中国农业大学学报*, 2023, 28(4): 257-273.

WANG W X, XU J H, LU W, et al. How Internet use affects agricultural workforce transfer decision during digital economy era? Empirical analysis based on CGSS data[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2023, 28(4): 257-273.

[14] 王若男, 丁泓予, 李晓燕. 数字经济对劳动力市场就业质量的影响: 基于“宽带中国”试点政策的准自然实验 [J]. *中国人口科学*, 2025, 39(2): 62-78.

WANG R N, DING H Y, LI X Y. Impact of the digital economy on employment quality in the labour market: a quasi-natural experiment based on the “broadband China” pilot policy[J]. *Chinese Journal of Population Science*, 2025, 39(2): 62-78.

[15] 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.

WANG H J. Digital literacy and rural household income: the formation of digital inequality[J]. *Chinese Rural Economy*, 2024(3): 86-106.

[16] 华静, 潘嗣同. 数字素养鸿沟与农户收入不平等 [J]. *华南农业大学学报(社会科学版)*, 2024, 23(3): 35-47.

HUA J, PAN S T. Digital literacy gap and income inequality among rural households[J]. *Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition)*, 2024, 23(3): 35-47.

[17] 张锦华, 游葭露. 技术变革下的共同富裕: 数字素养与农民工收入分配 [J]. *财贸经济*, 2024, 45(7): 94-111.

ZHANG J H, YOU J L. Common prosperity in the era of technological change: digital literacy and income distribution among rural-to-urban migrant workers[J]. *Finance & Trade Economics*, 2024, 45(7): 94-111.

[18] 陆镜名, 仇焕广, 苏柳方, 等. 数字能力能否促进牧户增收: 来自典型牧区的实证证据 [J]. *中国农村经济*, 2023(12): 85-105.

LU J M, QIU H G, SU L F, et al. Do digital capabilities enhance herdsmen's income? Empirical evidence from typical pastoral areas[J]. *Chinese Rural Economy*, 2023(12): 85-105.

[19] 苏岚岚, 彭艳玲, 周红利. 共同富裕背景下农户数字经济参与的收入效应及作用机制 [J]. *中国农村经济*, 2024(8): 145-165.

SU L L, PENG Y L, ZHOU H L. The income effect of rural households' engagement in digital economy and its mechanisms in the context of common prosperity[J]. *Chinese Rural Economy*, 2024(8): 145-165.

[20] BAI Q Y, CHEN H P, ZHOU J, et al. Digital literacy and farmers' entrepreneurial behavior-Empirical analysis based on CHFS2019 micro data[J]. *PLoS One*, 2023, 18(7): e0288245.

[21] 张必忠, 罗磊, 傅新红. 数字素养赋能农民共同富裕的机制与效应研究 [J]. *农村经济*, 2025(3): 124-132.

ZHANG B Z, LUO L, FU X H. Research on the mechanism and effect of digital literacy empowering farmers' common prosperity[J]. *Rural Economy*, 2025(3): 124-132.

[22] 赵康杰, 付昕昱. 数字基础设施建设影响了城乡收入不平等吗? 基于“宽带中国”战略的准自然实验 [J]. *郑州大学学报(哲学社会科学版)*, 2025, 58(1): 33-40.

ZHAO K J, FU X Y. Does the construction of digital infrastructure affect urban-rural income inequality? A quasi-natural experiment based on the “broadband China” strategy[J]. *Journal of Zhengzhou University (Philosophy and Social Sciences)*, 2025, 58(1): 33-40.

[23] 钱昭英, 李元豪. 数字鸿沟何以加剧山区农户农产品销售收入不平等 [J]. *华南农业大学学报(社会科学版)*, 2024, 23(6): 23-35.

QIAN Z Y, LI Y H. Why digital divide exacerbate inequality of agricultural product sales income for mountainous farming households[J]. *Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition)*, 2024, 23(6): 23-35.

[24] 马翠萍, 刘文霞, 方燕. 数字技术赋能农户增收的理论机制与实证检验: 基于 CRSS 2022 农户调查数据 [J]. *中国软科学*, 2024(7): 69-78.

MA C P, LIU W X, FANG Y. Theoretical mechanisms and empirical tests of digital technology enabling farm households to increase income: based on CRSS 2022 farm household survey data[J]. *China Soft Science*, 2024(7): 69-78.

[25] 侯建昀, 霍学喜. 交易成本与农户农产品销售渠道选择: 来自 7 省 124 村苹果种植户的实证证据 [J]. *山西财经大学学报*, 2013, 35(7): 56-64.

HOU J Y, HUO X X. Transaction costs and farmers' choice of marketing channels in China: empirical evidence from apple planters of 124 villages from 7 provinces[J]. *Journal of Shanxi University of Finance and Economics*, 2013, 35(7): 56-64.

[26] 王洁菲, 姚树洁, 张谦. 数字经济发展背景下居民互联网依赖的幸福效应及作用机制研究 [J]. *兰州大学学报(社会科学版)*, 2025, 53(2): 99-113.

WANG J F, YAO S J, ZHANG Q. Research on the happiness effect and mechanism of residents' internet dependence in the context of digital economy development[J]. *Journal of Lanzhou University (Social Sciences)*, 2025, 53(2): 99-113.

[27] 苏芳芳, 盖庆恩. 农村物流建设如何影响农户参与产业融合 [J]. *农业技术经济*, 2025(4): 103-123.

SU F F, GAI Q E. How rural logistics construction affects farmers' participation in industrial integration[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2025(4): 103-123.

[28] 吕建兴, 陈富桥, 胡林英, 等. 中国茶叶种植户生产率增长的源

泉与决定因素: 来自 2011—2017 年微观数据的证据 [J]. 茶叶科学, 2021, 41(4): 577-591.

LYU J X, CHEN F Q, HU L Y, et al. The sources and determinants of productivity growth for tea growers: evidence from micro data of 2011-2017[J]. Journal of Tea Science, 2021, 41(4): 577-591.

[29] 李丽莉, 徐嘉, 梅燕, 等. 数字素养对农民创业决策的影响: 来自 CFPS 的经验证据 [J]. 农林经济管理学报, 2025, 24(2): 263-271.

LI L L, XU J, MEI Y, et al. Impact of digital literacy on farmers' entrepreneurial decision: evidence from CFPS[J]. Journal of Agro-Forestry Economics and Management, 2025, 24(2): 263-271.

[30] 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.

WANG J, CAI Z J, JI X. Digital literacy, farmers' entrepreneurship and relative poverty alleviation[J]. E-Government, 2022(8): 15-31.

[31] 陈丽, 翁贞林. 数字素养对农村女性劳动力就业质量影响 [J]. 江西财经大学学报, 2024(4): 87-100.

CHEN L, WENG Z L. The impact of digital literacy on the employment quality of rural female labor force[J]. Journal of Jiangxi University of Finance and Economics, 2024(4): 87-100.

[32] MUÑOZ M. Trading nontradables: the implications of Europe's job-posting policy[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2024, 139(1): 235-304.

[33] FOSTER J, GREER J, THORBECKE E. The Foster-Greer-Thorbecke (FGT) poverty measures: 25 years later[J]. The Journal of Economic Inequality, 2010, 8(4): 491-524.

[34] 黄祖辉, 杜语. 农户土地流转有助于农户群体“提低扩中”吗? [J]. 西北农林科技大学学报 (社会科学版), 2022, 22(6): 87-99.

HUANG Z H, DU Y. Does farmland transfer help to realize “raising the low and expanding the middle” among farmers?[J]. Journal of Northwest A&F University (Social Science Edition), 2022, 22(6): 87-99.

[35] 陈伟, 史新杰, 周宏, 等. 数字乡村建设与农村共同富裕: 基于环境与努力的二元视角 [J]. 浙江大学学报 (人文社会科学版), 2025, 55(5): 36-52.

CHEN W, SHI X J, ZHOU H, et al. Digital village construction and common prosperity in rural areas: based on the dualistic perspective of circumstances and efforts[J]. Journal of Zhejiang University (Humanities and Social Sciences), 2025, 55(5): 36-52.

(责任编辑: 孟岑)