DOI：10.20271/j.cnki.1673-9833.2026.6011

# 农村电子商务与热带经济作物种植多样性：基于海南岛部分作物的实证分析

韩佳玲，孙爱花，孟　猛

（中国热带农业科学院 科技信息研究所，海南 海口 571101）

**摘　要**：基于海南岛各市（县）2011—2022 年的面板数据，使用双重差分法等，以电子商务进农村综合示范政策为农村电子商务发展的代表、以部分热带作物与热带水果为热带经济作物的代表，探讨了农村电子商务发展对热带经济作物种植多样性的影响。研究发现：电子商务进农村综合示范政策能显著提升示范县的热带经济作物种植多样性；基于农村电子商务能增强农户的信息获取与认知、提升市场的联通程度等作用机制，当地政府的科教投入水平越高、整体市场容量越大，该政策的促进作用越强；该政策能提升示范县热带经济作物多样化种植的经济效益。

**关键词**：农村电子商务；热带经济作物；种植多样性；海南岛；双重差分法

**中图分类号**：F326.12　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1673-9833(2026)04-0082-09

**引文格式**：韩佳玲，孙爱花，孟　猛 . 农村电子商务与热带经济作物种植多样性：基于海南岛部分作物的实证分析 [J]. 湖南工业大学学报，2026，40(6)：82-90.

# Rural E-Commerce and Tropical Economic Crop Cultivation Diversity：Empirical Analysis Based on Certain Crops in Hainan Island

HAN Jialing，SUN Aihua，MENG Meng

（Institute of Scientific and Technical Information，Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences，Haikou 571101，China）

**Abstract**：Based on panel data from cities (counties) in Hainan Island from 2011 to 2022, by employing the difference-in-differences method and other approaches, and using the rural e-commerce comprehensive demonstration policy as a representative of rural e-commerce development and selected tropical crops and fruits as proxies for tropical economic crops, an analysis has been made of the impact of rural e-commerce development on the diversity of tropical economic crop cultivation. Research results indicate that the comprehensive demonstration policy for e-commerce in rural areas helps to significantly enhance the diversity of tropical economic crop cultivation in demonstration counties. Based on the mechanism that rural e-commerce can enhance farmers' information acquisition and cognition and market connectivity, the higher the level of local governmental science and education investment and the larger the overall market capacity, the stronger the above-mentioned promotion effect of the policy will be. It is showed that the policy helps to improve the economic benefits brought by the diversified cultivation of tropical economic crops in the demonstration counties.

**收稿日期**：2025-08-08

**基金项目**：国家社会科学基金资助项目（22BTQ055）；海南省热带作物信息技术应用研究重点实验室开放基金资助项目（ZDSYS-KFJJ-202304）

**作者简介**：韩佳玲，女，中国热带农业科学院科技信息研究所助理研究员，主要研究方向为农业农村经济与政策，E-mail：jlhan16@163.com

**通信作者**：孙爱花，女，中国热带农业科学院科技信息研究所副研究员，主要研究方向为热带农业信息化，E-mail：aaahs78@163.com

**Keywords**：rural e-commerce；tropical economic crop；planting diversity；Hainan Island；difference-in-differences (DID)

## 1　研究背景

经济作物在推动农业发展中发挥了重要作用。海南岛的热带经济作物资源得天独厚，种类多样，通过对热带经济作物进行合理的多样化种植，可以在一定程度上起到防范种植风险、增加经济效益的作用，也可促进农村产业的转型升级，为农业与工业、服务业融合发展提供基础。近年来，随着电子商务的广泛应用，经济作物在市场需求、流通渠道等方面呈现出新的良好态势。自 2014 年开始实施的电子商务进农村综合示范政策，是实施范围最广、支持力度最强的电子商务政策之一 [1]，研究该政策对海南岛热带经济作物种植多样性的影响，可以更好地理解农村电子商务在热带经济作物种植产业发展中的作用。

当前学术界对农作物种植结构的研究多集中于粮食作物及其与非粮食作物的相对结构方面，而对于作物种植多样性的研究相对较少，对热带经济作物种植多样性的研究更为匮乏。首先，已有研究多从人口和劳动力 [2-3]、城市化和农地流转 [4-5]、气候变化 [6-7]、可灌溉水量 [8] 等角度，对农作物种植结构的影响因素进行了研究。随着互联网技术的高速发展，也有文献讨论了互联网的使用 [9-10]、农村电子商务的发展 [11-12] 等对经济型作物种植的影响。在热带作物方面，已有文献主要关注了部分热带作物种植结构的时空演变特征 [13-14]、种植调整的意愿 [15] 等，也有文献讨论了多样化种植对海南黎族苗族地区农业的积极作用 [16]。其次，电子商务进农村综合示范政策对农业的影响受到广泛关注，但已有研究主要集中于该政策对农业经济发展水平 [1]、农业生产率 [17]、耕地非粮化 [11] 等的影响上，而对于经济作物种植结构的影响研究较少。再次，部分文献对作物种植多样性的经济影响进行了研究，但其结论仍存在分歧。一些研究者认为，作物的多样化种植有利于应对多种种植结构风险 [18]、提高农业生产效率 [19]，但也有部分研究者认为，生产者保持专业水平是发挥其积极经济影响的条件 [20]。

综上得知，已有文献对经济作物种植结构的研究相对较少，对农村电子商务影响热带经济作物种植多样性的研究更为匮乏。经济作物的种类繁多，海南省作为热带经济作物种植的重要省份，在热带经济作物统计方面具有明显优势。因此，本文拟以海南岛上各市（县）的面板数据，使用双重差分法，分析农村电子商务进农村综合示范政策对海南岛热带经济作物种植多样性的影响，并从当地政府科教投入和整体市场容量两个方面探讨其作用机制差异，最后分析该政策对海南岛热带经济作物多样化种植经济效益的影响。本研究将丰富关于农村电子商务、热带经济作物种植结构等方面的研究，在一定程度上弥补现有文献的不足，并为推动农村经济发展与乡村振兴等提供参考，具有一定的理论与实践意义。

## 2　理论分析

农户对种植结构的选择，与其生产要素配置能力以及所种植农产品可能产生的附加价值有关 [12]。作物种植的空间格局受到自然因素与社会因素的双重影响，其中社会因素的影响更为复杂 [14]。作物的多样化种植，在提升整体抗风险能力、满足多样化的市场需求等方面都具有一定的积极作用。经济作物的生产经营门槛相对较高，连接生产与销售的中间环节较为复杂 [21]，农村电子商务的发展能更好地联通农户与市场，提升农户的市场接触水平，增强市场信息与市场规模的影响，从而提升种植结构选择的多样性。

首先，农村电子商务的发展具有增强农户信息获取与认知能力的作用，进而可能增加当地热带经济作物种植的多样性。农村电子商务的发展往往伴随着农村互联网普及率的大幅提升以及农户与市场需求的直接对接，这使农户获取市场信息的成本显著降低，农户的技术水平与信息获取能力大幅提高 [10]。当信息获取渠道不发达时，农户在做种植决策时往往更多地依赖亲缘与地缘网络的“羊群效应”[22]；随着电子商务带来的信息获取渠道日益畅通，农户依据自身经验与判断来识别消费者个性化需求的可能性提升，并影响农户对多类型信息与技术的判断和采纳，从而在区域层面促进更加多样化的种植，以满足消费者对不同经济作物产品的需求。

其次，农村电子商务的发展也能提升市场连通程度，进而可能增加当地热带经济作物种植的多样性。农村电子商务的发展促使当地的经济作物产品有机会接触更大的市场，并能有效降低供应链中的风险 [23]。农村电子商务不仅在降低市场交易信息不对称及交

易成本方面有明显效果，且可加速农产品流通，通过线上线下融合发展形成从种植到加工与消费的供应链闭环[24]，在促进形成多样化经济作物产品需求的同时，降低多样化种植的市场风险。电子商务进农村综合示范政策有力地促进了其示范县（以下简称“示范县”）的农村电子商务发展，在该政策作用下，农户可根据自身的禀赋条件对种植哪种经济作物进行自主判断的能力提升，并据此作出种植决策，而由于农户间的认知水平与基础条件存在差异，不同的农户可能作出不同的种植决策，从而在区域层面增加了经济作物种植上的多样性。

基于上述分析，本文提出如下假说：

**假说 1** 电子商务进农村综合示范政策能显著提升示范县的热带经济作物种植多样性。

农村电子商务发展对热带经济作物种植多样性的影响过程中的作用机制，可以在当地的科教投入水平与总体市场容量差异中得到体现。

首先，农村电子商务增强农户信息获取与认知的作用机制需要相应的科教水平进行支撑。热带经济作物的种类多样，不同的热带经济作物需要不同的种植技术[15]。科教投入对当地人力资本水平的提升具有积极的影响，而人力资本水平提升能够提高农户信息获取能力，以及对电子商务的接受程度与应用程度[25]，增强对作物多样性的认识[26]，并有助于农户适应经济作物相对较高的种植技术需求[27]。政府科教投入是科教投入的重要力量，通过增加政府科教投入，能够提升当地人力资本水平，进而提升热带经济作物的种植多样性。

其次，农村电子商务提升市场连通程度的作用机制与整体的市场容量密切相关。农村电子商务的发展促使农户获得了连接全国市场的可能性。市场容量是决定经济作物种植面积的重要依据[28]。单一经济作物的市场容量有限，尤其是高附加值经济作物的市场容量较小[3]，且经济作物往往对储藏要求较高，市场价格波动相对较大[29]。如果整体市场容量较小，即便农村电子商务快速发展，其对热带经济作物种植多样性的影响仍然受限；而当整体市场容量较大时，市场对多样化的热带经济作物产品需求增加，多样化种植的防范风险与增加收益的效果较明显，从而能够提升热带经济作物的种植多样性。

基于上述分析，本文提出如下假说：

**假说 2** 地方政府科教投入水平越高，电子商务进农村综合示范政策对示范县热带经济作物种植多样性的提升作用越强。

**假说 3** 整体市场容量越大，电子商务进农村综合示范政策对示范县热带经济作物种植多样性的提升作用越强。

农村电子商务不仅能直接提升海南岛热带经济作物种植多样性的程度，而且能提升热带经济作物多样化种植的经济效益。

一方面，根据信息不对称理论，农村电子商务的发展能够缓解农产品的生产者与消费者之间的信息不对称，增强双方间的信任，促进交易达成[30]，促使农户能够更加精准地迅速优化经济作物种植结构，更加有效地适应市场需求[31]，使热带经济作物相关产品的销售更加顺畅，从而提高热带经济作物种植的经济效益。

另一方面，根据产业关联理论，农村电子商务能促进农业产业链延伸，推动农产品电商物流渠道建设并加强营销宣传，减少中间环节，提升产品的运输效率[24]，同时促进农业与工业、服务业等其他产业的融合发展，为扩大热带经济作物产品市场需求、提高热带经济作物产品附加值及利润创造条件，从而全面提升热带经济作物多样化种植的经济效益。

基于上述分析，本文提出如下假说：

**假说 4** 电子商务进农村综合示范政策能够提升示范县的热带经济作物多样化种植的经济效益。

## 3 研究设计

### 3.1 样本与数据来源

本文的研究样本为海南岛上的海口市、三亚市、儋州市、五指山市、文昌市、琼海市、万宁市、定安县、屯昌县、澄迈县、临高县、东方市、乐东黎族自治县、琼中黎族苗族自治县、保亭黎族苗族自治县、陵水黎族自治县、白沙黎族自治县、昌江黎族自治县，研究时间为 2011—2022 年。

本研究中的数据主要来源于商务部网站与《海南省统计年鉴》《中国农村统计年鉴》。

### 3.2 实证设计

本研究以电子商务进农村综合示范政策为农村电子商务发展的关键节点，对农村电子商务在促进海南岛热带经济作物种植多样性提升中的作用进行实证检验。为此，本文首先构建如下双重差分模型进行回归分析：

$$V_{\mathrm{SID},\,it}=\alpha_0+\alpha_1 V_{\mathrm{policy},\,it}+\sum \alpha_j V_{\mathrm{controls},\,it}+\delta_i+\gamma_t+\varepsilon_{it},$$

式中：$i$ 为各市（县）；$t$ 为年份；$j$ 为第 $j$ 个控制变量；$\alpha_0$ 为截距项，$\alpha_1$ 为 $V_{\mathrm{policy}}$ 的回归系数，$\alpha_j$ 为第 $j$ 个控制变量的回归系数；$V_{\mathrm{policy}}$ 为是否入选电子商务进农村综合示范政策的示范县的虚拟变量，在入选当年

及以后的年份记为 1，其余记为 0；$V_{controls}$ 为一组控制变量，包括以乡村人口与城市人口的数量之比表示的人口城乡结构 $V_{rural}$，以 15~64 岁人口与其他年龄人口的数量之比表示的人口年龄结构 $V_{age}$，人口流动情况 $V_{flow}$（将当年常住人口数大于户籍人口数的记为 1，小于或等于户籍人口数的记为 0），以第一产业从业人员与全部从业人员数量之比表示的产业结构 $V_{structure}$，以耕地面积与年末常住人口之比（$hm^2$/ 万人）的自然对数表示的每万人平均耕地面积 $V_{farmland}$，以每万人乡村人口的农业机械总动力（kW/ 万人）的自然对数表示的农业机械化水平 $V_{mech}$，以前 3 a 至当年平均的海南省水果价格指数与林业产品价格指数的均值表示的价格指数 $V_{price}$；$\delta_i$ 与 $\gamma_t$ 分别为市（县）固定效应与年份固定效应；$\varepsilon_{it}$ 为随机扰动项；$V_{SID}$ 为被解释变量，主要反映热带经济作物的种植多样性水平，使用辛普森多样性指数（Simpson's diversity index）表示 [32]，具体为

$$V_{SID}=1-\sum s_k^2,$$

式中，$s_k$ 为某作物 $k$ 在总年末种植面积中所占份额。

辛普森多样化指数越大，说明当地热带经济作物种植多样性水平越高。海南岛地处热带，所种植经济作物均为适宜在热带生长的作物。热带经济作物种类多样，从狭义上看，热带经济作物包括天然橡胶、木薯、甘蔗、油棕等 [33]；从广义上看，热带经济作物还包括香蕉、菠萝、荔枝、龙眼、芒果、咖啡、可可、番木瓜、胡椒、腰果、澳洲坚果、椰子等 [34]，此外，槟榔也是一类重要的热带经济作物 [35]。根据海南岛种植的热带经济作物种类特点及数据的可得性，本文选取《海南省统计年鉴》在“热带作物”及“园林水果”系列表格中所列的单独统计具体作物类别为本研究的主要经济作物，具体包括橡胶、槟榔、椰子、咖啡、胡椒、腰果、剑麻、菠萝、荔枝、龙眼、柑桔橙柚、香蕉和芒果。2023 年，这些热带经济作物类别年末面积合计占全省总计“热带作物”和“园林水果”年末面积之和的比例超过 90%，具有一定的重要性。年鉴中上述热带经济作物种植面积为空的记为 0。

为探究农村电子商务对海南岛热带经济作物种植多样性水平的影响在不同政府科教投入与市场容量水平上的差异性，构建如下调节效应回归检验模型：

$$V_{SID,\,it}=\beta_0+\beta_1V_{policy,\,it}+\beta_2V_{W,\,it}+\beta_3V_{policy,\,it}\times V_{w,\,it}+\sum\beta_jV_{controls,\,it}+\delta_i+\gamma_t+\varepsilon_{it}。$$

式中：$V_w$ 为当地政府科教投入水平或整体市场容量；$\beta_0$ 为截距项，$\beta_1$~$\beta_3$、$\beta_j$ 为相应变量的回归系数。

地方政府的科教投入水平 $V_{gov}$ 以当地的科学技术及教育预算支出与财政预算支出的比值表示；整体市场容量 $V_{market}$ 用全国居民人均食品烟酒支出的自然对数表示，且将其调整至 2011 年基期。为减少多重共线性的影响，将这两个调节变量进行了中心化处理。

为探讨农村电子商务能否提高海南岛热带经济作物多样化种植的经济效益，本文构建如下回归检验模型：

$$V_{E,\,it}=\lambda_0+\lambda_1V_{SID,\,it}+\lambda_2V_{policy,\,it}+\lambda_3V_{SID,\,it}\times V_{policy,\,it}+\sum\lambda_jV_{controls,\,it}+\delta_i+\gamma_t+\varepsilon_{it}。$$

式中：$\lambda_0$ 为截距项，$\lambda_1$、$\lambda_2$、$\lambda_3$、$\lambda_j$ 分别为各相应变量的回归系数；$V_E$ 为经济效益指标，考虑到热带经济作物的种植可以通过产业关联等方式影响地区经济情况，故本研究以人均地区生产总值的自然对数对其进行衡量，并将其调整至 2011 年基期。

本研究中主要变量的描述性统计结果见表 1。

**表 1　主要变量的描述性统计结果**

Table 1　Descriptive statistics results of the main variables

| 变量名称 | 变量符号 | 样本量 | 均值 | 标准差 | 最小值 | 最大值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 热带经济作物种植多样性水平 | $V_{SID}$ | 216 | 0.532 | 0.201 | 0.079 | 0.822 |
| 电子商务政策 | $V_{policy}$ | 216 | 0.306 | 0.462 | 0 | 1 |
| 人口城乡结构 | $V_{rural}$ | 216 | 1.229 | 0.620 | 0.209 | 4.046 |
| 人口年龄结构 | $V_{age}$ | 216 | 2.436 | 0.387 | 1.281 | 3.494 |
| 人口流动情况 | $V_{flow}$ | 216 | 0.829 | 0.378 | 0 | 1 |
| 产业结构 | $V_{structure}$ | 216 | 0.502 | 0.137 | 0.132 | 0.775 |
| 每万人平均耕地面积 | $V_{farmland}$ | 216 | 6.190 | 0.509 | 4.945 | 6.986 |
| 农业机械化水平 | $V_{mech}$ | 216 | 9.393 | 0.530 | 7.167 | 10.630 |
| 价格指数 | $V_{price}$ | 216 | 101.400 | 4.328 | 94.460 | 111.300 |
| 当地政府科教投入水平 | $V_{gov}$ | 216 | 0 | 0.036 | −0.139 | 0.092 |
| 整体市场容量 | $V_{market}$ | 216 | 0 | 0.153 | −0.249 | 0.250 |
| 经济效益 | $V_E$ | 216 | 10.394 | 0.372 | 9.613 | 11.217 |

# 4 实证结果与分析

## 4.1 基准回归

为检验农村电子商务对海南岛热带经济作物种植多样性的影响，本文首先对模型（1）进行回归，得到如表 2 所示结果。其中，表 2 中列（1）为仅加入解释变量和市（县）固定效应的回归结果，列（2）为加入了年份固定效应的回归结果，列（3）为加入了控制变量的回归结果。表 2 所示结果表明，电子商务进农村综合示范政策能显著提升海南岛内示范县的热带经济作物种植多样性，假说 1 得到验证。

**表 2 基准回归结果**

Table 2 Benchmark regression results

| 变量 | (1)$V_{SID}$ | (2)$V_{SID}$ | (3)$V_{SID}$ |
|---|---|---|---|
| $V_{policy}$ | 0.034***(5.891) | 0.035***(4.840) | 0.032***(4.564) |
| $V_{rural}$ | | | 0.021**(2.318) |
| $V_{age}$ | | | 0.048**(2.322) |
| $V_{flow}$ | | | 0.050***(4.023) |
| $V_{structure}$ | | | 0.072(1.049) |
| $V_{farmland}$ | | | −0.099***(−3.395) |
| $V_{mech}$ | | | 0.010(1.099) |
| $V_{price}$ | | | −0.005**(−2.444) |
| *Constant* | 0.522***(184.315) | 0.534***(76.607) | 1.420***(5.421) |
| 市（县）固定效应 | 是 | 是 | 是 |
| 年份固定效应 | 否 | 是 | 是 |
| 观测值 | 216 | 216 | 216 |
| $R^2$ | 0.150 | 0.338 | 0.453 |

注：***、**、* 分别代表 1%, 5%, 10% 的显著性水平；括号内为 *t* 值。下同。

## 4.2 平行趋势检验

为检验本文的样本是否满足平行趋势，本文构建如下模型进行平行趋势检验：

$$V_{SID,\,it}=\theta_0+\sum_{s=-5,s\neq-1}^{5}\theta_s V_{policy1,\,sit}+\sum\theta_j V_{controls,\,it}+\delta_i+\gamma_t+\varepsilon_{it}。$$

式中：$\theta_0$ 为截距项；$\theta_s$、$\theta_j$ 为各相应变量的回归系数；$V_{policy1}$ 为政策实施当年的政策变量，如果政策实施前后第 *s* 年是当地电子商务进农村综合示范政策开始实施当年，则取值 1，否则取值 0，并将超出前后第 5 a 的分别归并至前后第 5 a。

得到的平行趋势检验结果如图 1 所示，其中显著性水平取 5%。由图可知，该政策实施前，$V_{policy1}$ 的回归系数不显著；该政策实施后，$V_{policy1}$ 的回归系数除政策实施后 1 a 的显著性水平为 15% 外，其余年份均在至少 5% 的显著性水平上显著为正。该政策对热带经济作物种植结构多样性的影响效果在第 2 a 后更为明显，显示出该影响存在一定的滞后性。这可能是因为，大多数热带作物的生长周期相对较长 [36]，种植结构调整难度较大 [37]。农户对其种植结构的调整需要一定的时间，因此在种植结构调整过程中存在一定的时间滞后性。由此可知，本文样本通过了平行趋势检验。

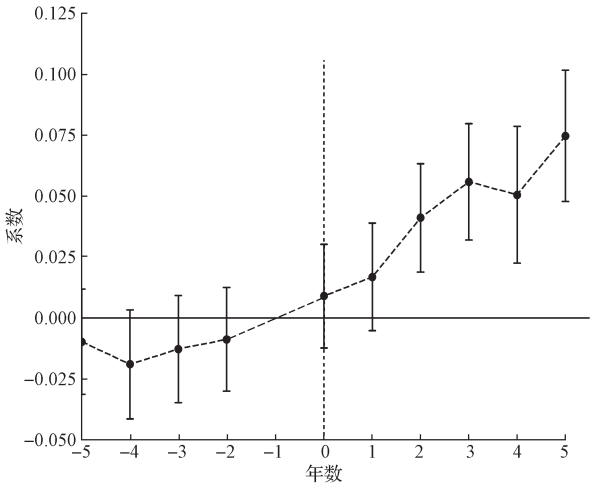


**图 1 平行趋势检验结果**

Fig. 1 Parallel trend test results

## 4.3 稳健性检验

为检验上述结果的稳健性，本文进行了如下稳健性检验：

1）为防止双向因果，将控制变量滞后一期进行回归，得到的回归结果如表 3 中列（1）所示。

2）考虑到海口、三亚、儋州（于 2015 年正式成为地级市）为地级市，可能与其他县级的市（县）存在差异，本文将这 3 个城市样本删除后进行回归，得到的结果如表 3 中列（2）所示。

3）考虑到多样性研究中，除了可以使用辛普森多样性指数外，香农－威纳多样性指数也是一个常用的衡量指标。因此，本研究将被解释变量更换为香农－威纳多样性指数后进行回归，得到的结果如表 3 中列（3）所示。香农－威纳多样性指数 $V_{SWID}$ 的计算公式为

$$V_{SWID}=-\sum\left(s_k\times\ln s_k\right)。$$

**表 3 稳健性检验结果**

Table 3 Robustness test results

| 变量 | (1)$V_{SID}$ | (2)$V_{SID}$ | (3)$V_{SWID}$ |
|---|---|---|---|
| $V_{policy}$ | 0.030***(4.255) | 0.022***(3.066) | 0.041***(2.616) |
| 控制变量 | 是 | 是 | 是 |
| 市（县）固定效应 | 是 | 是 | 是 |
| 年份固定效应 | 是 | 是 | 是 |
| 观测值 | 216 | 180 | 216 |
| $R^2$ | 0.452 | 0.567 | 0.386 |

表 3 所示回归结果表明，列（1）~（3）的政策变量依然显著为正，因而上述回归结果稳健。

4）为检验随机因素的影响程度，本文对实验组及政策时间构建虚拟的政策变量进行安慰剂检验，并使用 500 次随机实验得到相应的 $p$ 值和核密度，结果如图 2 所示，其中垂直虚线为实际估计系数、水平虚线为 10% 的显著性水平。

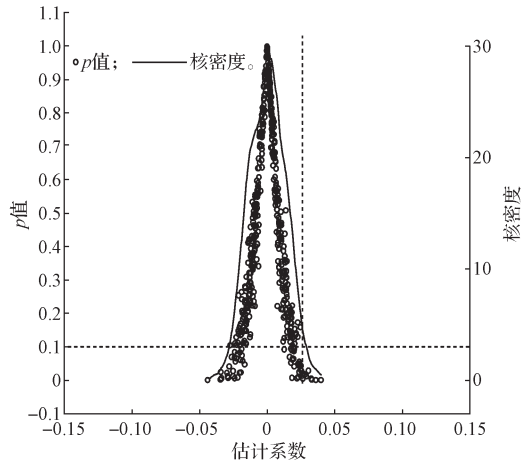


**图 2　安慰剂检验结果**

Fig. 2　Placebo test results

图 2 表明，实际估计系数与绝大部分虚拟估计系数存在明显差异，且绝大多数安慰剂检验结果的 $p$ 值大于 10%，表明上述结论通过了安慰剂检验。

### 4.4　进一步分析

#### 4.4.1　基于政府科教投入水平与市场容量的机制分析

为检验在不同的政府科教投入水平与市场容量水平下以电子商务进农村综合示范政策为代表的农村电子商务发展对海南岛内示范县的热带经济作物种植多样性影响的异质性，以反映该影响过程中农村电子商务在增强农户信息获取与认知、提升市场联通程度方面的作用机制，对模型（2）进行回归，得到的回归结果见表 4。表 4 中列（1）为以当地政府科教投入水平为调节变量的回归结果，列（2）为以整体市场容量为调节变量的回归结果。

表 4 所示回归结果表明，交叉项 $V_{policy} \times V_{gov}$ 与 $V_{policy} \times V_{market}$ 的系数均显著为正，表明在当地政府科教投入水平越高、整体市场容量越大的情况下，电子商务进农村综合示范政策对海南岛内示范县的热带经济作物种植多样性的促进作用就越强。对示范县而言，在其他条件不变的情况下，列（1）显示，当地政府科教投入水平每提升一个单位，示范县相对于非示范县的热带经济作物种植多样性水平提升 0.371；列（2）显示，整体市场容量每增加一个单位，示范县相对于非示范县的热带经济作物种植多样性水平就提升 0.282。综上，假说 2 和假说 3 通过了检验。

**表 4　机制分析与对经济效益的影响分析**

Table 4　Mechanism analysis and impact analysis of economic benefits

| 变量 | (1)$V_{SID}$ | (2)$V_{SID}$ | (3)$V_E$ |
|---|---|---|---|
| $V_{policy}$ | 0.035***(4.859) | 0.008(1.054) | 0.023(1.550) |
| $V_{gov}$ | −0.046(−0.464) | | |
| $V_{policy} \times V_{gov}$ | 0.371**(2.499) | | |
| $V_{market}$ | | −0.011(−0.208) | |
| $V_{policy} \times V_{market}$ | | 0.282***(5.194) | |
| $V_{SID,\,c}$ | | | 0.243*(1.685) |
| $V_{SID,\,c} \times V_{policy}$ | | | 0.096*(1.768) |
| 控制变量 | 是 | 是 | 是 |
| 市（县）固定效应 | 是 | 是 | 是 |
| 年份固定效应 | 是 | 是 | 是 |
| 观测值 | 216 | 216 | 216 |
| $R^2$ | 0.472 | 0.524 | 0.945 |

#### 4.4.2　对经济效益的影响分析

为检验电子商务进农村综合示范政策对海南岛内示范县的热带经济作物多样化种植经济效益的影响，对模型（3）进行回归分析，结果如表 4 中列（3）所示。为减少多重共线性带来的影响，对热带经济作物种植多样性指标进行了中心化处理，记为 $V_{SID,\,c}$。回归结果表明，交叉项 $V_{SID,\,c} \times V_{policy}$ 的回归系数显著为正，表明在电子商务进农村综合示范政策作用下，海南岛内示范县的热带经济作物多样化种植带来的经济效益提升，假说 4 通过检验。

## 5　结论与建议

经济作物种植的多样性是地区农产品种植发展方式的一个体现，本文以海南岛上各市（县）为样本，以电子商务进农村综合示范政策作为农村电子商务发展的代表、以部分热带作物与热带水果作为热带经济作物的代表，利用 2011—2022 年的面板数据，对农村电子商务的发展如何影响热带经济作物种植多样性进行了研究。研究发现：

1）电子商务进农村综合示范政策能够显著提升海南岛内示范县的热带经济作物种植多样性，且这一结论在经过一系列稳健性检验后仍然成立；

2）在当地政府科教投入水平越高、整体市场容量越大的情况下，电子商务进农村综合示范政策对海南岛内示范县的热带经济作物种植多样性提升的促进作用越强；

3）电子商务进农村综合示范政策能显著提升海南岛内示范县的热带经济作物多样化种植带来的经

济效益。

综合来看，农村电子商务的发展对促进海南岛热带经济作物种植多样性增加及经济效益提升均有积极作用。

本文的研究结论为促进农村电子商务更好地服务经济发展、优化热带经济作物种植结构提供了思路。农村电子商务的发展增强了城乡间的联系，缩小了城乡间的信息差异，有利于农户更直接地了解市场需求，并根据消费者的个性化市场需求探索和优化种植结构，形成更加丰富多样的农产品供给，服务更广范围的消费市场。因此，提出如下建议：

1）应继续发展和完善农村电子商务体系，完善农村电子商务相关基础设施，加强网络覆盖，提升物流配送效率，增强农村电商的市场竞争力，为有效发挥电子商务在助力农户探索热带经济作物优势种植品类、优化种植结构中的作用创造条件；

2）在发展农村电子商务的过程中，应充分考虑各地的科教投入水平差异，根据各地不同的科教投入基础条件，因地制宜地探索各地农村电子商务的发展路线和优先顺序，做好农村电子商务推广与科教投入的协同配合，如在科教投入基础较好的地区率先推广电子商务，在科教基础相对薄弱的地区加大科教支持力度，提升农户的生产经营能力，以更好地发挥农村电子商务优势；

3）在提升农户生产经营能力的基础上，抓住全国统一大市场建设机遇，加强对生产端与消费端两个群体的知识宣传，发挥电子商务对供需双方的桥梁纽带作用，使农户的热带经济作物种植结构更加精准地对接多样化的消费需求；

4）充分发挥农村电子商务在促进当地热带经济作物多样性中创造经济效益的积极作用，尤其是要发挥农村电子商务在缓解供需双方信息不对称上的优势，帮助农户在多样化种植过程中探索出符合当地特色优势与市场需求的热带经济作物种植结构，提升热带经济作物的种植水平与附加价值，促进热带经济作物种植结构更加科学合理。

海南岛全境位于热带，是我国热带地区的典型代表，其热带经济作物种植历史悠久，相关统计数据较为丰富。本文以海南岛为研究区域，研究结论能够在一定程度上反映出农村电子商务对热带经济作物种植多样性影响的典型特征。与此同时，由于海南岛仅是我国热带地区的一部分，在将上述结论和启示推广到其他热带地区及非热带地区时，其普适性仍需进一步探讨。一方面，海南岛的热量资源优越，适宜种植的热带经济作物种类丰富，生长季长，有较为深厚的热带经济作物种植传统，有利于农户种植结构调整；另一方面，部分典型的热带经济作物，如橡胶、椰子等，可实现连续或一年多次采收，可能会延缓农户的种植结构调整。通常而言，在与海南岛的气候及种植传统等方面较为接近的地区，本文的研究结论的可推广性可能更好。在非热带地区，由于气候、农业传统及经济作物的种类差异等因素，本文结论的适用性需进一步研究，这也是本文可拓展的一个研究方向。

**参考文献：**

[1] 熊小林，鲍曙光 . 电子商务进农村综合示范政策对县域农业增长的影响研究 [J]. 调研世界，2024(3)：15−25.
XIONG Xiaolin，BAO Shuguang. Study on the Influence of the Comprehensive Demonstration Policy of E-Commerce Introduced to Rural Areas on County-Level Agriculture Growth[J]. The World of Survey and Research，2024(3)：15−25.

[2] BRAUW A D. Seasonal Migration and Agricultural Production in Vietnam[J]. Journal of Development Studies，2010，46(1)：114.

[3] 钟甫宁，陆五一，徐志刚 . 农村劳动力外出务工不利于粮食生产吗？：对农户要素替代与种植结构调整行为及约束条件的解析 [J]. 中国农村经济，2016(7)：36−47.
ZHONG Funing，LU Wuyi，XU Zhigang. Does Rural Labors’ Migration Harm China’s Grain Production?：Analysis on the Behavior and Constraints of Farmers’ Factor Substitution and Planting Structure Adjustment[J]. Chinese Rural Economy，2016(7)：36−47.

[4] ZHAO X F，ZHENG Y Q，HUANG X J，et al. The Effect of Urbanization and Farmland Transfer on the Spatial Patterns of Non-Grain Farmland in China[J]. Sustainability，2017，9(8)：1438.

[5] LIU Y，WANG C G，TANG Z，et al. Will Farmland Transfer Reduce Grain Acreage? Evidence from Gansu Province，China[J]. China Agricultural Economic Review，2018，10(2)：277−292.

[6] FERRERO R，LIMA M，GONZALEZ-ANDUJAR J L. Crop Production Structure and Stability Under Climate Change in South America[J]. Annals of Applied Biology，2018，172(1)：65−73.

[7] MELDRUM G，MIJATOVI D，ROJAS W，et al. Climate Change and Crop Diversity：Farmers’ Perceptions and Adaptation on the Bolivian Altiplano[J]. Environment，Development and Sustainability，2018(2)：703−730.

[8] 张 昊，赵升伟，钱 俊，等 . 基于随机动态规划的

热带草原气候灌区种植结构优化研究 [J]. 节水灌溉，2024(10)：15−21.
ZHANG Hao，ZHAO Shengwei，QIAN Jun，et al. Optimization of Irrigation Farming Structure in Tropical Savanna Climatic Based on Stochastic Dynamic Programming[J]. Water Saving Irrigation，2024(10)：15−21.

[9] 孙诗瑶，石智雷 . 新型基础设施建设对农户种植结构的影响分析 [J]. 中国农村经济，2024(9)：165−184.
SUN Shiyao，SHI Zhilei. The Impact of New Infrastructure Construction in Farmers’ Planting Structure[J]. Chinese Rural Economy，2024(9)：165−184.

[10] 罗千峰，赵奇锋 . 互联网使用对种植结构调整的影响及机制研究：来自 CRRS 的微观证据 [J]. 经济问题，2022(6)：103−112.
LUO Qianfeng，ZHAO Qifeng. The Impact and Mechanisms of Internet Use on Crop Structure Adjustment：Microscopic Evidence from CRRS[J]. On Economic Problems，2022(6)：103−112.

[11] 周琦宇，龙开胜 . 农村电商加剧耕地“非粮化”了吗：基于电子商务进农村综合示范政策的考察 [J]. 农业技术经济，2025(2)：20−42.
ZHOU Qiyu，LONG Kaisheng. Will Rural E-Commerce Aggravate Non-Grain Planting of Farmland：A Study Based on Rural E-Commerce Demonstration County Policy[J]. Journal of Agrotechnical Economics，2025(2)：20−42.

[12] 张维泰，张海霞，贺家欣 . 电子商务发展对农户种植结构的影响研究 [J]. 调研世界，2020(11)：53−59.
ZHANG Weitai，ZHANG Haixia，HE Jiaxin. Research on the Influence of E-Commerce Development on Farmers’ Planting Structure[J]. The World of Survey and Research，2020(11)：53−59.

[13] 叶　露，李玉萍，梁伟红，等 . 海南岛热带水果种植结构时空变化分析 [J]. 热带作物学报，2022，43(12)：2586−2596.
YE Lu，LI Yuping，LIANG Weihong，et al. Temporal and Spatial Variation of Tropical Fruit Planting Structure in Hainan Island[J]. Chinese Journal of Tropical Crops，2022，43(12)：2586−2596.

[14] 李海亮，戴声佩，胡盈盈，等 . 农作物空间格局研究进展及发展探讨 [J]. 热带作物学报，2023，44(12)：2537−2545.
LI Hailiang，DAI Shengpei，HU Yingying，et al. Research Progress and Development of Crop Spatial Pattern[J]. Chinese Journal of Tropical Crops，2023，44(12)：2537−2545.

[15] 张德生，闫文艺，徐　涛 . 生计恢复力、风险偏好与胶农种植结构调整意愿 [J]. 农业技术经济，2024(12)：129−144.
ZHANG Desheng，YAN Wenyi，XU Tao. Livelihood Resilience，Risk Preference，and Natural Rubber Growers’ Willingness to Adjust Planting Structure[J]. Journal of Agrotechnical Economics，2024(12)：129−144.

[16] 朱沁夫，张成甦 . 新中国初期海南黎族苗族地区提高农业生产力措施研究 [J]. 湖南工业大学学报（社会科学版），2024，29(3)：11−19.
ZHU Qinfu，ZHANG Chengsu. Study on Measures to Improve Agricultural Productivity in the Li and Miao Ethnic Areas of Hainan in the Early Period of New China[J]. Journal of Hunan University of Technology (Social Science Edition)，2024，29(3)：11−19.

[17] 谭　词，杨　军，孙嘉泽 . 数字乡村背景下农村电子商务如何提高农业劳动生产率：基于电子商务进农村综合示范县的准自然实验 [J]. 世界农业，2022(8)：77−89.
TAN Ci，YANG Jun，SUN Jiaze. How Does Rural E-Commerce Improve Agricultural Labor Productivity Under the Background of Digital Economy：A Quasi-Natural Experiment Based on E-Commerce Entering Rural Comprehensive Demonstration County[J]. World Agriculture，2022(8)：77−89.

[18] MESFIN W，FUFA B，HAJI J. Pattern，Trend and Determinants of Crop Diversification：Empirical Evidence from Smallholders in Eastern Ethiopia[J]. Journal of Economics & Sustainable Development，2011，2(8)：78−89.

[19] COELLI T，FLEMING E. Diversification Economies and Specialisation Efficiencies in a Mixed Food and Coffee Smallholder Farming System in Papua New Guinea[J]. Agricultural Economics，2004，31(2/3)：229−239.

[20] 韩绍凤，向国成，汪金成 . 农业多样化与小农经济效率改进：理论分析、经验证据与国际比较 [J]. 数量经济技术经济研究，2007(1)：56−64.
HAN Shaofeng，XIANG Guocheng，WANG Jincheng. Agricultural Diversity and Efficiency Improvement of Peasant’s Economy：Theory Analysis，Empirical Proof and International Comparison[J]. Journal of Quantitative & Technological Economics，2007(1)：56−64.

[21] 陈义媛 . 农产品经纪人与经济作物产品流通：地方市场的村庄嵌入性研究 [J]. 中国农村经济，2018(12)：117−129.
CHEN Yiyuan. Agricultural Commodity Broker and the Trade of Cash Crops：A Study on the Embeddedness of the Local Market[J]. Chinese Rural Economy，2018(12)：117−129.

[22] 张　雪，周　密 . 农户种植结构调整中的羊群效应：以辽宁省玉米种植户为例 [J]. 华中农业大学学报（社会科学版），2019(4)：54−62，171−172.

ZHANG Xue，ZHOU Mi. Herding Effect in Adjustment of Farmers’ Planting Structure：A Case Study of Maize Farmers in Liaoning Provinces[J]. Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition)，2019(4)：54−62，171−172.

[23] NAGURNEY A，CRUZ J，DONG J E，et al. Supply Chain Networks, Electronic Commerce, and Supply Side and Demand Side Risk[J]. European Journal of Operational Research，2005，164(1)：120−142.

[24] 王 萍，张 慧，颜 清 . 海南热带水果产业生态供应链模型构建 [J]. 热带作物学报，2017，38(8)：1578−1581.
WANG Ping，ZHANG Hui，YAN Qing. Construction of Ecological Supply Chain Model of Tropical Fruit Industry in Hainan[J]. Chinese Journal of Tropical Crops，2017，38(8)：1578−1581.

[25] COUTURE V，FABER B，GU Y Z，et al. Connecting the Countryside via E-Commerce：Evidence from China[J]. American Economic Review：Insights，2021，3(1)：35−50.

[26] REYES-GARCÍA V，VADEZ V，MARTÍ N，et al. Ethnobotanical Knowledge and Crop Diversity in Swidden Fields：A Study in a Native Amazonian Society[J]. Human Ecology，2008，36(4)：569−580.

[27] 叶初升，马玉婷 . 人力资本及其与技术进步的适配性何以影响了农业种植结构? [J]. 中国农村经济，2020(4)：34−55.
YE Chusheng，MA Yuting. How Do Human Capital and Its Adaptability to Technological Progress Affect Agricultural Planting Structure?[J]. Chinese Rural Economy，2020(4)：34−55.

[28] 马治国，郑大玮，段 玉，等 . 黄土高原北部农牧交错带的生态问题与农业可持续发展 [J]. 水土保持研究，2004，11(3)：240−242.
MA Zhiguo，ZHENG Dawei，DUAN Yu，et al. Problems and Countermeasures of Ecology and Sustainable Development of Agriculture in the Ecotone of the North Loess Plateau[J]. Research of Soil and Water Conservation，2004，11(3)：240−242.

[29] 王 璐，杨汝岱，吴 比 . 中国农户农业生产全要素生产率研究 [J]. 管理世界，2020，36(12)：77−93.
WANG Lu，YANG Rudai，WU Bi. A Study on Total Factor Productivity of Agricultural Production of Rural Households in China[J]. Management World，2020，36(12)：77−93.

[30] MCKNIGHT D H，CHERVANY N L. What Trust Means in E-Commerce Customer Relationships：An Interdisciplinary Conceptual of Electronic Commerce[J]. International Journal of Electronic Commerce，2002，6(2)：35−59.

[31] YAN B B，LIU T J. Can E-Commerce Adoption Improve Agricultural Productivity? Evidence from Apple Growers in China[J]. Sustainability，2023，15(1)：150.

[32] BIRHAL P S，HAZRANA J. Crop Diversification and Resilience of Agriculture to Climatic Shocks：Evidence from India[J]. Agricultural Systems，2019，173：345−354.

[33] 刘 东，王凯丽，黄 艳 . 世界主要热带作物产业发展现状与趋势 [J]. 热带农业科学，2021，41(9)：111−116.
LIU Dong，WANG Kaili，HUANG Yan. Current Status and Trend of Industrial Development of Major Tropical Crops in the World[J]. Chinese Journal of Tropical Agriculture，2021，41(9)：111−116.

[34] 张艳玲，韩学军，罗金辉，等 . 新时期下我国热带经济作物标准体系建设的思考 [C]// 第十四届中国标准化论坛论文集 . 北京：中国标准化协会，2017：343−347.
ZHANG Yanling，HAN Xuejun，LUO Jinhui，et al. Thoughts on the Construction of Tropical Economic Crop Standard System in China in the New Era[C]//Proceedings of the 14th China Standardization Forum. Beijing：China Association for Standardization，2017：343−347.

[35] 王成丽，孙海燕，孟 猛 . 海南槟榔生产比较优势及其布局变迁分析 [J]. 农学学报，2024，14(11)：72−79.
WANG Chengli，SUN Haiyan，MENG Meng. Analysis of Comparative Advantage and Layout Changes of Betel Nut Production in Hainan Province[J]. Journal of Agriculture，2024，14(11)：72−79.

[36] 白 净，李玉萍 . 海南热带农业推广存在的问题及对策 [J]. 浙江农业科学，2022，63(11)：2726−2728，2735.
BAI Jing，LI Yuping. Problems and Countermeasures of Tropical Agriculture Promotion in Hainan Province[J]. Journal of Zhejiang Agricultural Sciences，2022，63(11)：2726−2728，2735.

[37] 王 莉 . 近十年我国热作产品进出口贸易研究 [J]. 中国热带农业，2009(5)：4−7.
WANG Li. Research on Import and Export Trade of China’s Tropical Crop Products in Recent Ten Years[J]. China Tropical Agriculture，2009(5)：4−7.

（责任编辑：廖友媛）