

城乡融合背景下农村电商渗透的概念界定与测度

衣 轲

天津农学院经济管理学院, 天津

收稿日期: 2026年8月4日; 录用日期: 2026年8月20日; 发布日期: 2026年9月21日

摘 要

在城乡融合和数字乡村建设持续推进的背景下, 农村电商已成为连接乡村交易场景与城乡市场的重要渠道, 但“农村电商渗透”的概念边界和测度口径尚未统一。现有研究常以网络零售额、电商交易额或政策试点身份加以刻画, 这些变量分别反映市场规模或政策覆盖, 难以同时体现交易条件是否可达以及相关服务是否被使用。文章将农村电商渗透界定为: 平台化交易及其所依托的网络、终端、支付和物流配送等条件进入乡村交易场景, 并被农村居民和经营主体使用的区域过程。基准样本包括31个省级行政区2013~2023年的341个“省份-年份”观测数据。在这一界定下, 选取农村宽带接入用户密度、农村居民每百户移动电话拥有量和县域数字支付分指数, 经全样本统一标准化后采用熵权法合成指数。三项指标的权重分别为63.71%、15.45%和20.84%。测算结果显示, 31个省级行政区指数的算术平均值由2013年的0.1283升至2023年的0.4684; 东部地区总体领先, 中西部增幅较大, 东北地区提升较慢。等权合成、缩尾处理和缩短样本期所得替代指数与基准指数的秩相关系数均高于0.96。该指数反映样本期内农村电商基础条件与支付使用的相对水平, 可用于省际比较和年度动态分析。

关键词

农村电商渗透, 城乡融合, 熵权法, 区域测度

Conceptualizing and Measuring Rural E-Commerce Penetration in the Context of Urban-Rural Integration

Ke Yi

College of Economics and Management, Tianjin Agricultural University, Tianjin

Received: August 4, 2026; accepted: August 20, 2026; published: September 21, 2026

文章引用: 衣轲. 城乡融合背景下农村电商渗透的概念界定与测度[J]. 现代管理, 2026, 16(9): 169-182.

DOI: 10.12677/mm.2026.169211

Abstract

Against the backdrop of the continuous advancement of urban-rural integration and digital village construction, rural e-commerce has become an important channel linking rural transaction settings with urban and rural markets, the conceptual boundaries and measurement criteria of “rural e-commerce penetration” have not yet been unified. Existing studies often use online retail sales, e-commerce transaction volumes, or policy-pilot status. These variables capture market size or policy coverage but do not jointly indicate whether transaction-enabling conditions are accessible and whether related services are used. This study defines rural e-commerce penetration as the regional process through which platform-based transactions and their supporting networks, terminals, payment services, and logistics enter rural transaction settings and are used by rural residents and business entities. The baseline sample comprises 341 province-year observations for 31 provincial-level administrative regions from 2013 to 2023. Rural broadband subscriber density, mobile-phone ownership per 100 rural households, and a county-level digital-payment sub-index are normalized over the pooled sample and combined using entropy weights of 63.71%, 15.45%, and 20.84%, respectively. The measurement results show that the unweighted mean across the 31 provincial-level administrative regions rises from 0.1283 in 2013 to 0.4684 in 2023. The eastern region remains ahead, the central and western regions record larger increases, and the northeast improves more slowly. Rank correlations between the baseline index and alternatives based on equal weighting, winsorization, and a shorter sample period all exceed 0.96. The index captures the relative levels of rural e-commerce infrastructure and payment use during the sample period and supports comparisons across provincial-level administrative regions and years.

Keywords

Rural E-Commerce Penetration, Urban-Rural Integration, Entropy Weight Method, Regional Measurement

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

城乡融合发展要求持续改善城乡之间的市场联系与要素配置。农村电商通过数字平台将乡村消费和生产经营活动与更广阔的市场相连接，厘清其概念边界和测度方法，是分析数字技术参与城乡融合的重要基础。

政策支持推动农村电商由局部示范向县域推广。2014年商务部、财政部启动电子商务进农村综合示范工作后，各地通过财政奖补、公共服务体系建设和物流体系改造，将平台交易所需条件逐步延伸至县、乡、村。此后，数字乡村建设、“数商兴农”、县域商业建设行动和农村电商高质量发展工程相继实施，政策重点也由网点覆盖逐步转向服务能力和使用效率。

这些投入改善了网络、终端、支付和配送条件，但并不意味着交易使用会同步加深。农户研究显示，即使外部设施已经具备，数字素养、数字技能、电商认知、信息获取和培训经历仍会影响电商参与决策与参与程度[1][2]。如果只依据基础设施覆盖判断农村电商渗透水平，就难以识别主体从“可接入”转向“会使用、持续使用”的差异。

研究者通常采用网络零售额、电商交易额、快递业务量、网购人数、宽带普及率或电子商务进农村综合示范县身份刻画农村电商相关发展。交易类指标侧重市场规模，物流类指标反映流通活动，覆盖类指标说明使用范围，政策类指标则常用于识别政策冲击。然而，这些指标都不能直接说明平台交易体系很大程度上进入了乡村交易场景。交易规模相近的地区，在网络稳定性、终端可得性、支付活跃度和经营参与方面可能差异明显；同为示范县，实际使用水平也未必相同。

本文所说的“渗透”，是指平台交易体系进入乡村交易场景的程度及其使用状态。完整概念涵盖网络、终端、配送、支付以及网购、网销和平台经营等内容。在经验测度中，本文选取口径一致、连续可得的网络接入、移动终端和数字支付三项指标，分别对应基础条件与交易使用两个层面，据此形成可跨地区、跨年度比较的综合指数。

文章主要讨论三个问题：农村电商渗透的边界如何划定，它与电商规模、电商普及率有何区别；农村电商渗透通过哪些途径联系城乡融合；如何建立处理过程可复核、解释口径明确的区域测度指标。

相较于主要采用规模指标或政策处理变量的研究，本文的工作体现在两个方面：一是在概念上区分基础条件、交易使用和城乡融合结果；二是在测度上说明三项原始指标转化为综合指数的过程，包括县域支付数据的省级汇总、跨年度统一标准化、熵权计算和三类稳健性检验。由此形成概念界定、指标构建与区域比较相衔接的分析框架。

2. 文献回顾

本文依次梳理农村电商的测度、经济社会影响及其与城乡融合的关系，并重点辨析已有结论的适用条件[3]。

2.1. 农村电商渗透的测度研究

现有研究多采用交易规模类指标刻画农村电商相关发展，常见变量包括网络零售额、电商交易额、快递业务量、平台商户数量和政策试点身份。这些变量适合分析市场规模或政策效果，也便于在因果识别中划分处理组和对照组，但不能直接呈现农村电商渗透从接入条件改善到持续使用的过程。

电子商务进农村综合示范县身份常被视为一种外生政策冲击，但政策处理变量不等于农村电商渗透水平。相关准自然实验发现，示范政策提高了农户生活性消费支出、农民收入向上流动性和农民人均收入，其作用还会随地区基础条件、人口流动和人力资本而变化[4]-[6]。这些结果揭示了政策推动电子商务发展的经济后果，也表明政策覆盖、实际参与和使用深度需要分别测量。

测度研究已经开始由静态接入或初次采纳转向持续使用。已有文献指出，初次采用与后续重复使用的影响因素并不相同，初始采纳规模较大也不代表交易活动能够持续[7][8]。单凭“是否接入”，因而无法识别交易使用的频率和稳定性。

农户调查更直接地显示了接入条件与实际参与之间的距离。湘粤地区 528 份调查数据表明，数字素养能够促进农户的电商参与意愿和参与程度，电商认知具有部分中介作用，数字培训则发挥正向调节作用[1]。基于 2020 年中国乡村振兴综合调查的研究也发现，数字技能会提高农民电商参与的可能性和参与程度，信息获取在其中发挥部分中介作用[2]。因此，条件变量不能完全代替参与行为，农村电商渗透的测度应当区分接入与使用。

2.2. 农村电商渗透的经济社会影响研究

国内文献已经从收入、消费、创业和产业发展等方面考察电子商务进入乡村的影响。增收研究发现，拓宽销售渠道、建设网点和培育品牌是重要途径；电子商务进农村综合示范政策使当地农民人均收入提高约 3.0%，且东部地区的增收效应更强[6][9]。该政策还使农民收入向上跃迁值提高 2.4 个百分点，创业

和产业升级是主要传导机制[5]。消费研究估计,示范政策使农户生活性消费支出提高约3.8%,其中交易成本下降、移动支付便利和商品选择扩展发挥了作用[4]。此外,农村电商与乡村创新创业[10]、县域消费性服务业、城乡流通一体化和乡村产业振兴也存在联系[11]-[13]。

国外研究同样表明,电子商务和数字基础设施对偏远地区市场接入与就业的影响受到基础设施、制度环境和当地要素条件制约[14]-[16]。其中,末端物流能否持续运营,是电商向低密度地区扩展的重要约束[17][18];城乡物流网络与农村电商的协调程度也会影响其发展水平[19]。需要注意的是,部分研究讨论的是农村转型或信息通信技术,其结论只能作为相关条件的旁证,不能直接等同于农村电商渗透的效果。

上述文献说明,农村电商的经济社会影响与产业基础、物流成本、主体能力和制度环境有关。不过,多数研究直接把“农村电商发展”作为解释变量,对平台交易体系进入乡村的程度缺乏统一界定,所用测度口径也不易比较。

2.3. 农村电商渗透与城乡融合研究

城乡融合涉及经济联系、人口与要素流动、公共服务共享和空间连接等多个方面。已有研究从理论和经验两方面讨论数字经济下沉对县域城乡融合的作用[20][21],并发现数字乡村建设与县域经济增长、城乡融合水平提升相关[22][23]。基于国家数字乡村试点的准自然实验还表明,试点政策有助于农村居民增收和缩小城乡收入差距[24]。国外文献发现,宽带基础设施共享和宽带投资能够扩大农村覆盖并提高家庭上网使用率[25][26],地方政府数字服务也有助于增强乡村韧性[27]。

平台化并不必然带来均衡收益。典型平台数据表明,数字零售改善城乡消费不平等的作用并不均匀,流量集中和价值捕获差异可能进一步强化头部主体的优势[28]。已有研究还讨论了农村电商与消费趋同、流通一体化和县域发展的关系[29][30]。分析这些关系时,仍须把电商基础条件、实际使用和融合结果分开,否则容易把条件改善误作融合水平提高。

2.4. 文献述评与研究缺口

现有研究的主要问题不是综合指数数量不足,而是概念与测度有时并不对应。规模、覆盖、采纳和渗透的含义不同,却常被混用;基础条件、使用状态、作用机制和城乡融合结果也未得到清楚区分。由不同方面共同构成的综合概念,不要求各项指标高度相关。网络条件、配送服务、移动终端和交易使用分别提供不同信息,指标是否合适,首先取决于其能否对应概念内容并补充其他指标无法提供的信息[31][32]。

基于这一认识,本文把农村电商渗透界定为由多项条件和使用状态共同形成的区域概念;城乡融合是其可能产生的结果,不纳入渗透指数。

3. 理论基础与概念界定

3.1. 理论分析框架

嵌入性理论为本文理解农村电商进入乡村的过程提供了总体视角。经济行动发生在持续的社会关系和制度结构之中[33]。因此,平台交易进入乡村不只是铺设技术设施,还涉及网络、终端、支付和配送条件与原有流通渠道、交易习惯、信任关系及地方产业组织的结合。农村电商渗透既包括交易条件进入乡村,也包括这些条件被纳入居民消费和经营主体的日常活动。技术条件相近的地区,实际使用水平仍可能不同。

创新扩散理论和信息系统持续使用研究进一步解释了从接入到持续使用的变化。接触平台、开始使用并形成重复使用并非一次完成[7][8];数字素养、数字技能、电商认知、信息获取和培训经历也会影响

农户是否参与以及参与程度[1][2]。因此，理论上需要区分接入条件与交易使用。据此，本文以数字支付指标表征交易使用状态，并与网络接入、移动终端指标共同构成经验测度体系。

数字鸿沟理论有助于理解不同主体和地区之间的转化差异。数字不平等不仅体现为能否接入，还体现为技能、使用方式和使用结果的差别[34][35]。教育、年龄、数字技能、信任和经营资源都会影响基础条件向交易参与的转化。因此，基础条件与使用状态虽共同构成农村电商渗透，却不能彼此替代。

交易成本理论用于解释农村电商如何改变市场交易。信息展示、价格比较、在线支付和配送标准化能够降低搜寻、议价与履约成本[36][37]，从而减弱空间距离对交易的限制。不过，市场渠道、信息和就业机会能否转化为收入、消费和要素流动的改善，还取决于主体能力与地方制度环境[38]。已有研究关于支付便利、商品选择、创业和产业升级的证据与上述判断相符[4]-[6]。

3.2. 概念界定

3.2.1. 农村电商渗透的定义

本文将农村电商渗透界定为：平台化交易及其依托的网络、配送、移动终端和支付等条件进入乡村交易场景，并被农村居民和经营主体使用的区域过程。它关注交易条件的可达程度和相关服务的使用状态，而不是某一时期的交易总量。后文省级指数依据这一定义，从基础条件和支付使用两个层面展开测度。

这一定义有三项边界。其一，研究对象是平台交易及其直接支撑条件，不包括数字农业、数字治理等数字乡村的全部内容。其二，网络、移动终端和配送服务属于基础条件，数字支付、网购、网销和平台经营等行为属于使用状态。其三，城乡收入、要素流动和公共服务变化是农村电商渗透可能产生的结果，不属于概念本身。

3.2.2. 内部结构与深化表现

农村电商渗透包含基础条件和交易使用两个层次。基础条件主要指网络、配送服务和移动终端的可获得性；使用状态则表现为数字支付、网购、网销和平台经营等活动的实际发生。随着使用加深，平台信息、信用评价和交易规则进一步进入消费与经营决策，形成较稳定的行为习惯，体现农村电商渗透由条件接入向持续使用深化的过程。农村电商渗透的结构层次见表 1。

Table 1. Structural levels of rural e-commerce penetration
表 1. 农村电商渗透的结构层次

层次	核心问题	主要内容	在概念中的位置
基础条件进入	能否稳定进入交易场景	农村网络、配送服务与移动终端的可获得性	概念的基础组成部分
交易使用深化	是否形成经常性交易	网购、网销、平台经营与数字支付的频率和持续性	概念的使用层面；省级测度采用数字支付指标
行为习惯形成	是否改变决策与关系	平台信息、信用评价与交易规则进入消费和经营决策	概念深化阶段的重要表现

资料来源：作者根据文献[1][2][7][8][34][35]并结合本文概念界定整理。

3.2.3. 与相邻概念的区分

农村电商渗透与电商规模、电商普及率关系密切，三者的观察对象却不同。电商规模衡量市场体量，回答“交易做了多少”；电商普及率衡量主体覆盖，回答“有多少人在用”；农村电商渗透考察平台交易及其支撑条件进入乡村交易场景的程度与使用状态。交易规模相近的地区，使用稳定性可能相差很大；普及率较高的地区也可能存在大量低频使用者。因此，三类指标可以相互参照，但不能替代。三类概念

的具体区别见表 2。

Table 2. Comparison of rural e-commerce penetration with related concepts
表 2. 农村电商渗透与相邻概念的比较

概念	关注焦点	典型测度	与农村电商渗透的关系
电商规模	交易总量与市场体量	网络零售额、电商交易额	反映规模，不直接说明进入层次和使用是否持续
电商普及率	使用主体的覆盖广度	网购人口占比、商户上线率	反映广度，不能说明使用是否稳定

注：本表由作者根据本文的概念界定整理。

3.2.4. 测度范围的说明

基础条件与使用状态共同构成农村电商渗透，但各自提供的信息并不可互换。选择指标时，除概念对应关系外，还需考虑农村指向性、跨期可比性和独立信息[31] [32]。本文选取连续可得农村宽带接入、农村移动终端和县域数字支付指标，分别反映网络条件、终端条件和部分使用信息；指标数量多少并不能代替对概念内容的覆盖。

省级测度遵循农村指向性、连续性和跨期可比性原则，选取农村宽带接入、农村移动终端和县域数字支付三项指标，分别表征网络条件、终端条件和支付使用。综合指数采用统一口径呈现各地区农村电商渗透的相对水平和年度变化。

受连续、可比的省级数据可得性限制，本文未将农村快递业务量、农村网络零售额、农产品网络销售额和电商经营主体数量等指标纳入统一测度。现有指标主要反映农村电商发展的网络接入、终端条件和支付使用情况，所构建指数用于比较各省级行政区农村电商渗透条件及相关使用水平，不直接等同于农村电商交易规模或农村居民实际参与频率。

4. 农村电商渗透与城乡融合的理论联系

4.1. 外部形成条件

农村电商渗透受到公共投入、平台供给、市场需求和主体能力的共同影响。通信与寄递基础设施决定平台能否到达乡村，平台和支付服务提供交易工具，城乡供需差异形成交易动机，数字技能、认知和信息获取能力则影响主体是否参与。农户调查发现的数字培训、电商认知和信息获取效应[1] [2]表明，改善设施只是前提，主体能力同样重要。

4.2. 由基础条件进入到交易使用深化

在渗透初期，网络、配送和终端主要解决平台可达与交易完成问题。基础条件逐步完善后，使用能否加深，还取决于商品供给、交易信任、数字技能、信息获取和地方产业组织。交易需求还会带动网络、支付和配送服务改进，形成基础条件完善与交易使用深化之间的互动。

4.3. 传导机制

农村电商首先可能通过降低交易成本影响城乡交易。信息展示、价格比较、在线支付和配送标准化能够降低搜寻、议价与履约成本[36] [37] [39] [40]。准自然实验研究还发现，电子商务可通过提高移动支付便利性和扩大商品选择促进农户消费[4]，为这一机制提供了微观证据。

农村电商还可能加强市场联系。信息、商品和服务借助平台在城乡之间流动，城市需求和生产信息能够更快进入县域与乡村，农村产品也获得连接外部市场的渠道[20] [21] [41] [42]。数字技能通过改善信

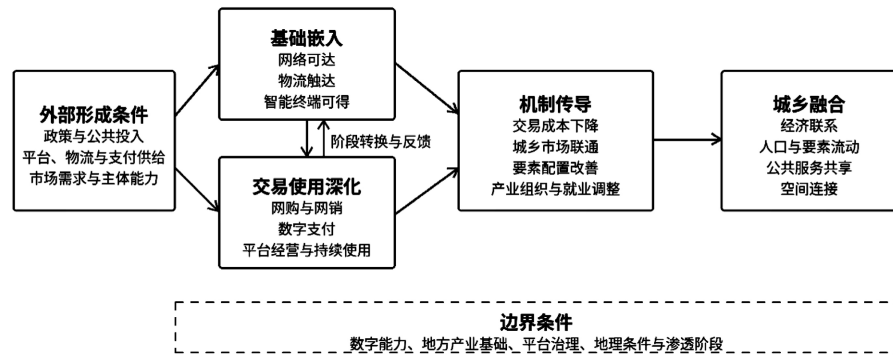
息获取促进农民参与电商的发现[2]，说明信息连接是基础条件转化为市场参与的重要环节。

产业和就业调整是另一条可能路径。仓储、分拣、包装、加工、营销、客服和物流等配套环节可能随农村电商发展而扩展，进而延伸本地产业链并增加创业和就业机会[9]-[13] [43]。县域研究发现，电子商务进农村综合示范政策通过创业和产业升级提高农民收入向上流动性，网点建设与品牌培育也是农民增收的重要渠道[5] [6]。

综上，农村电商渗透可能通过降低交易成本、加强市场联系以及带动产业和就业调整，提高商品、信息、资金和劳动力在城乡之间的流动效率。但这些变化能否转化为更均衡的城乡发展，还取决于主体能力、地方产业条件和平台治理等因素。

4.4. 边界条件

上述传导过程受到主体数字能力、地方产业基础、平台治理、地理条件和发展阶段的制约。现有研究表明，数字技能、电商认知和培训会影响参与程度[1] [2]；信息通信基础设施、人力资本、网点建设和品牌培育会影响增收效果[6]；创业环境和产业升级则关系到收入向上流动空间[5]。因此，同样的接入条件在不同地区未必产生相同结果。农村电商渗透的形成、传导与边界条件见图 1。



资料来源：作者根据第 3~4 节理论分析整理绘制。

Figure 1. Formation, transmission mechanisms, and boundary conditions of rural e-commerce penetration

图 1. 农村电商渗透的形成、传导与边界条件

5. 农村电商渗透指数的构建与检验

5.1. 样本、指标与数据处理

基准样本包括 31 个省级行政区 2013~2023 年的 341 个“省份-年份”观测数据(由于数据可得性原因，本文不包含我国港澳台地区的样本数据)。指标选择遵循四项标准：具有明确的农村指向，能够对应概念内容，跨期口径基本可比，并可连续取得。

指数包含三项指标：农村宽带接入用户密度以农村宽带接入用户数除以同年省级乡村人口，并换算为每百名乡村人口对应的接入用户数。由于分母并非农村家庭户数，本文使用“用户密度”而不用“普及率”。农村居民每百户移动电话拥有量反映农村家庭移动通信终端的配置水平。县域数字支付分指数取自《北京大学数字普惠金融指数》[44]，其指数编制方法参见文献[45]，再按县域乡村人口加权汇总至省级。该指标用于衡量交易使用中的数字支付维度。

县域支付指数向省级的汇总按式(1)进行。

$$Pay_{pt} = \sum_{(c \in p)} (Pay_{ct} \times RuralPop_{ct}) / \sum_{(c \in p)} RuralPop_{ct} \quad (1)$$

县域支付指数按式(1)汇总至省级。 Pay_{ct} 表示县 c 在 t 年的数字支付分指数, $RuralPop_{ct}$ 表示同县同年的乡村人口。县域乡村人口用于确定省内县级单元的相对权重。行政区划以北京大学指数采用的 2014 年县级代码为基准, 并依据省、市、县名称统一处理撤县设区、县改市和名称变更; 重复记录先行去重, 完成代码匹配后按有效县级单元进行加权汇总。

为保持年度数据口径一致, 2013~2014 年的移动电话指标根据相邻年份趋势推算, 并以全国均值进行校准; 县域指数始于 2014 年, 2013 年以首个可得的县域加权值为锚, 按照同省官方支付分指数的相对变化回推。具体地, 2013 年省级支付指标按 $\widehat{Pay}_{p,2013} = Pay_{p,2014}^{county} \times (Pay_{p,2013}^{prov} / Pay_{p,2014}^{prov})$ 计算, 其中上标 $county$ 和 $prov$ 分别表示县域加权值与北京大学省级支付分指数。县域乡村人口序列采用线性插值与回归预测相结合的方式进一步采用 2016~2022 年样本重新估计, 以检验样本本期调整下结果的一致性。指标构成及熵权结果见表 3。

Table 3. Indicator composition and entropy weights of the rural e-commerce penetration index
表 3. 农村电商渗透指数的指标构成及熵权结果

测度方面	指标	计算口径与单位	熵权	指标说明
网络接入	农村宽带接入用户密度	农村宽带接入用户数/乡村人口 $\times 100$ (户/百人)	63.71%	反映农村网络接入规模
移动终端	农村居民每百户移动电话拥有量	农村住户每百户年末拥有量 (部/百户)	15.45%	反映农村家庭移动通信终端配置
支付使用	县域数字支付分指数	县域指数按乡村人口加权至省级	20.84%	反映县域数字支付使用程度

注: 权重基于 31 个省级行政区 2013~2023 年共 341 个观测计算。数据来源: 国家统计局“国家数据”分省年度数据、历年《中国统计年鉴》¹农村住户调查资料及《北京大学数字普惠金融指数》[44]; 熵权由作者计算。

5.2. 标准化、熵权与指数合成

为在既定样本期内比较不同年份和地区, 本文将 2013~2023 年全部省份-年份观测置于同一取值范围, 按式(2)作正向极差标准化。这一处理形成统一的样本内比较尺度, 保证各省份和年份指数口径一致。

$$Z_{ijt} = (X_{ijt} - \min X_j) / (\max X_j - \min X_j) \quad (2)$$

然后计算指标占比、信息熵和差异系数, 具体见式(3)至式(5)。样本量 N 为 341, 占比为零时按 $0 \ln 0 = 0$ 处理。熵权反映指标在本样本中的离散信息, 并不表示理论重要性。

$$P_{ijt} = Z_{ijt} / \sum_{(i,t)} Z_{ijt} \quad (3)$$

$$e_j = -k \sum_{(i,t)} P_{ijt} \ln P_{ijt}, k = 1/\ln N \quad (4)$$

$$w_j = (1 - e_j) / \sum_j (1 - e_j) \quad (5)$$

宽带、支付和移动电话的计算权重分别为 0.6371、0.2084 和 0.1545, 据此得到式(6)所示的综合指数(EPI)。

$$EPI_{it} = 0.6371Z_{Broadband,it} + 0.2084Z_{Payment,it} + 0.1545Z_{Mobile,it} \quad (6)$$

为了单独考察网络和终端条件的变化, 本文按两项指标的熵权占比重新归一化, 构造网络终端指数(NTI), 见式(7)和式(8)。这一分项聚焦网络接入和移动终端条件, 用于呈现基础条件的年度变化。

¹<https://www.stats.gov.cn/sj/ndsj/>

$$NTI_{it} = 0.8049Z_{Broadband,it} + 0.1951Z_{Mobile,it}$$

(7)

$$EPI_{it} = 0.7916NTI_{it} + 0.2084Z_{Payment,it}$$

(8)

式(8)显示，网络与终端两项基础条件指标合计占 79.16%，支付指标占 20.84%。该权重结构从基础条件和支付使用两个维度刻画农村电商渗透，后文区域比较均采用统一的样本内相对测度口径。

5.3. 测算结果与区域演进

主要变量的描述性统计见表 4。

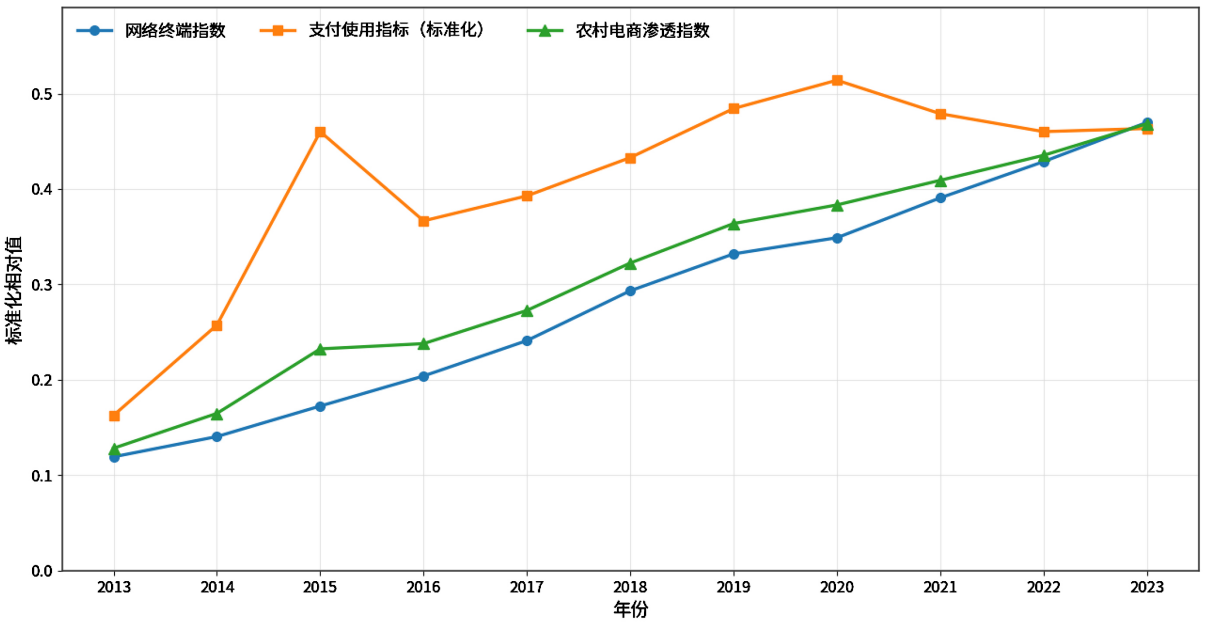
Table 4. Descriptive statistics of main variables

表 4. 主要变量的描述性统计

变量	样本量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
宽带接入用户密度(户/百人)	341	19.9484	15.2369	0.2000	17.0429	88.6300
县域数字支付分指数	341	69.4302	26.2137	5.2833	69.5504	163.0279
移动电话拥有量(部/百户)	341	245.7416	34.6376	148.2370	245.1000	328.1000
农村电商渗透指数	341	0.3108	0.1464	0.0280	0.2869	0.8626

注：农村电商渗透指数采用全样本统一极差标准化与熵权合成。数据来源：同表 3；作者计算。

31 个省级行政区指数的年度算术平均值由 2013 年的 0.1283 升至 2023 年的 0.4684；网络终端指数同期由 0.1193 升至 0.4698，是综合指数上升的主要组成部分。支付使用指标在 2015 年明显提高，2020 年达到 0.5140，随后降至 2023 年的 0.4634。支付指标与网络终端条件呈现不同的变化节奏，反映农村电商基础条件与支付使用两个维度的结构性差异。年度变化见表 5 和图 2。



注：纵轴为 31 个省级行政区指数简单算术平均后的相对值；2013 年支付指标及 2013~2014 年移动电话指标按 5.1 节所述口径衔接。数据来源：同表 3；作者计算并绘制。

Figure 2. Chart of annual mean values of the rural e-commerce penetration index across 31 provincial-level administrative regions
图 2. 31 个省级行政区农村电商渗透指数的年度均值图

Table 5. Table of annual mean values of the rural e-commerce penetration index for 31 provincial-level administrative regions
表 5. 31 个省级行政区农村电商渗透指数的年度均值表

年份	农村电商渗透指数	网络终端指数	支付使用指标
2013	0.1283	0.1193	0.1628
2014	0.1648	0.1405	0.2574
2015	0.2324	0.1725	0.4601
2016	0.2379	0.2040	0.3666
2017	0.2727	0.2411	0.3928
2018	0.3224	0.2933	0.4329
2019	0.3638	0.3320	0.4843
2020	0.3833	0.3489	0.5140
2021	0.4091	0.3907	0.4789
2022	0.4353	0.4287	0.4601
2023	0.4684	0.4698	0.4634

注：表中数值为 31 个省级行政区指数的简单算术平均值；各指数均为样本内标准化相对值，用于比较地区和年份差异；2013 年支付指标及 2013~2014 年移动电话指标按 5.1 节所述口径衔接。数据来源：同表 3；作者计算。

四大区域的比较结果见表 6：

Table 6. Comparison of the rural e-commerce penetration index across four major regions
表 6. 四大区域农村电商渗透指数的比较

区域	2013 年	2018 年	2023 年	2013~2023 年变化
东部	0.2006	0.3914	0.5407	0.3401
中部	0.1054	0.3261	0.4721	0.3666
西部	0.0892	0.2825	0.4473	0.3581
东北	0.0899	0.2449	0.3049	0.2150

注：区域值为区域内各省级行政区指数的简单算术平均值；区域划分采用国家统计局东部、中部、西部和东北地区口径。数据来源：同表 3；作者计算。

东部地区各年均处于较高水平，2023 年均值为 0.5407。2013~2023 年，中部和西部增量分别为 0.3666 和 0.3581，均高于东部的 0.3401，东部与中西部的差距有所缩小；东北地区同期仅增加 0.2150，与其他地区的距离反而扩大。区域变化表现为中西部追赶与东北地区相对滞后并存，反映出不同区域在网络终端条件、支付使用和产业基础方面的演进节奏存在差异。

5.4. 稳健性检验

稳健性检验分别考察赋权方式、极端观测和边界年份对结果的影响。每种情形均重新构造替代指数，并在共同观测范围内与基准指数比较。由于本文关注省份 - 年份观测的相对排序，而非指数绝对值是否一致，主要采用 Spearman 秩相关系数，见式(9)。同时报告平均和最大名次变化，以避免相关系数掩盖个别观测的较大变动。三类稳健性检验结果汇总见表 7。

$$\rho_s = Corr\left[R\left(EPI^{alt}\right), R\left(EPI^{base}\right)\right]$$

(9)

式(9)中, $R(\cdot)$ 表示将指数值转化为名次, EPI^{alt} 和 EPI^{base} 分别为替代指数与基准熵权指数。系数取值介于 -1 和 1 之间, 越接近 1 说明两种指数给出的排序越一致; 接近 0 表示缺少稳定的单调关系, 接近-1 则表示排序方向相反。

1) 赋权方式检验。该检验考察基准结果是否主要由熵权结构决定。保持全样本极差标准化结果不变, 将三项指标的权重均设为 1/3, 构造等权指数, 见式(10)。

$$EPI_{it}^{EW} = 1/3(Z_{Broadband,it} + Z_{Payment,it} + Z_{Mobile,it}) \tag{10}$$

在 341 个共同观测中, 等权指数与基准指数的 Spearman 秩相关系数为 0.9657。改用等权后总体排序变化不大, 说明基准排序并非完全由熵权结构决定。

2) 极端值检验。极差标准化可能受到样本最小值和最大值的影响。为检验少量极端观测是否改变结果, 分别计算每项原始指标的第 1 百分位数 $q_{0.01,j}$ 和第 99 百分位数 $q_{0.99,j}$, 并按式(11)实施双侧缩尾。

$$X_{ij}^W = \min\{\max(X_{ij}, q_{0.01,j}), q_{0.99,j}\} \tag{11}$$

式(11)将低于第 1 百分位数的观测替换为该分位数, 将高于第 99 百分位数的观测替换为第 99 百分位数, 其余观测不变。缩尾后重新标准化、估权和合成, 宽带、支付和移动电话的权重分别为 57.60%、23.03%和 19.38%。替代指数与基准指数的秩相关系数为 0.9987。可见, 极端值会改变具体权重, 但对主要排序影响很小。

3) 样本期检验。为考察样本范围变化下指数结果的一致性, 将样本限定为 2016~2022 年, 并在该子样本内重新进行极差标准化和熵权估计, 见式(12)。

$$EPI_{it}^{(2016\sim2022)} = 0.4516Z_{Broadband,it}^S + 0.3326Z_{Payment,it}^S + 0.2158Z_{Mobile,it}^S \tag{12}$$

式(12)的上标 S 表示标准化值和权重均由 2016~2022 年子样本重新计算, 未沿用全样本参数。在 217 个共同观测中, 子样本指数与基准指数的秩相关系数为 0.9635, 平均名次变化 2.25 位, 最大变化 17 位, 总体排序在不同样本期下保持较高一致性。三项指标权重由 63.71%、20.84%和 15.45%变为 45.16%、33.26%和 21.58%, 体现了不同样本期指标信息分布的变化。

Table 7. Robustness comparison of the rural e-commerce penetration index
表 7. 农村电商渗透指数的稳健性比较

检验口径	与基准指数的秩相关系数	补充结果	解释
三指标等权	0.9657	各指标权重均为 1/3	赋权方式调整下排序稳定
原始指标 1%双侧缩尾	0.9987	权重: 宽带 57.60%、支付 23.03%、移动电话 19.38%	极端值不改变主要排序
2016~2022 年重新估权	0.9635	平均名次变化 2.25 位; 最大 17 位	不同样本期下整体排序保持稳定

数据来源: 同表 3; 作者重新计算。

三种替代指数与基准指数的秩相关系数均超过 0.96, 表明整体排序在赋权方式、极端值处理和样本期调整下保持较高稳定性, 支持基准指数用于省际比较和动态分析。

6. 结论与讨论

6.1. 主要结论

围绕农村电商渗透的概念界定和区域测度, 本文得到以下结论。

从概念上看,农村电商渗透是平台化交易及其支撑条件进入乡村交易场景并形成实际使用的区域过程,不能与交易规模混同。区分基础条件、使用状态和融合结果,有助于识别地区在网络终端、数字支付和交易参与方面的差异,也可避免以政策试点身份或单一规模指标替代渗透水平。

理论分析表明,农村电商渗透主要通过四类机制加强城乡要素双向流动和产业关联:平台的信息展示、价格比较与供求匹配促进城乡信息双向传递;订单、仓储、分拣、包装和配送协同推动商品双向流通与供应链衔接;数字支付与线上结算缩短交易链条并提高经营资金周转效率;电商运营、加工、客服、仓储和物流等相关业态拓展县域就业创业空间,带动劳动力、技术和经营资源在城乡之间流动。这些机制共同强化城乡市场联系,并促进农村产业与流通、物流及数字服务业的关联。

从测度内容看,省级宏观数据能够反映农村网络接入、移动终端和支付使用的地区差异。宽带、移动电话和支付指标的熵权分别为 63.71%、15.45%和 20.84%,网络与终端信息合计占 79.16%。因此,本文指数形成了以基础条件为主体、支付使用为补充的测度结构,适用于省际相对水平和年度变化的比较。

从时间变化看,2013~2023 年 31 个省级行政区指数的算术平均值由 0.1283 升至 0.4684,综合指数的上升主要来自网络终端条件改善。支付指标在 2020 年达到 0.5140 后有所调整,至 2023 年为 0.4634。两类指标变化并不同步,表明基础条件与支付使用具有不同的变化节奏。

从区域比较看,东部地区总体领先。2013~2023 年,中部和西部增量分别为 0.3666 和 0.3581,高于东部的 0.3401,东部与中西部的差距有所缩小;东北地区仅增加 0.2150,与其他地区的差距扩大。上述结果呈现出中西部追赶与东北相对滞后并存的区域格局。

从稳健性检验看,等权合成、缩尾处理和缩短样本期所得替代指数与基准指数的秩相关系数均高于 0.96,整体排序在不同处理方式下保持较高稳定性。在 2016~2022 年子样本中,宽带权重为 45.16%,支付权重为 33.26%,体现了样本期信息分布变化对统计权重的影响。

6.2. 政策启示

结合农村电商渗透的相对水平、指标分化特征及已有研究证据,本文提出以下政策建议:

对基础条件较完善的地区,政策重点可由扩大接入逐步转向提升使用能力。在保障网络、终端和配送服务的同时,应加强数字技能、电商认知和信息获取能力建设;农户调查已表明,数字培训有助于促进电商参与[1][2]。网络终端条件与支付指标的不同步变化表明,接入覆盖扩大需要与使用能力提升协同推进。经营服务、信任机制和主体培育仍需完善。区域政策还应结合人口结构、产业基础和市场半径,将网点建设、品牌培育、创业支持和产业升级统筹考虑,为农村电商转化为收入、消费和就业机会创造条件[4]-[6]。

6.3. 研究展望

未来研究可在本文指数基础上进一步拓展指标体系,将配送时效、网购频率、网销规模、平台经营参与度和数字技能等信息纳入统一分析,并结合县域和农户层面数据考察农村电商渗透的形成机制及其城乡融合效应。

本文以省级行政区为分析单元,研究结果主要用于识别农村电商渗透的宏观区域差异及其演变特征。省级数据有利于保持跨区域比较口径的一致性,但省内不同市县在基础设施、产业基础和电商参与程度方面仍可能存在差异。因此,本文结论主要适用于宏观区域比较;具体到省内政策制定和县域实践,还需结合市、县层面数据及当地产业条件进行分析。

后续研究可进一步引入县域网络零售额、农产品网络销售额和农户调查数据,拓展对交易使用的多维观察;还可将测度单元延伸至县域或农户层面,形成宏观指数与微观行为相结合的分析体系,并进一

步考察农村电商渗透对城乡收入差距、要素流动和公共服务可达性的影响。

参考文献

- [1] 杨佳利, 吴从亮. 数字素养、电商认知与农户电商参与行为——基于湘粤地区 528 份调查数据[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2023, 24(6): 23-34.
- [2] 蒋洁洁, 青平, 蔡炜炜, 等. 数字技能如何影响农民电商参与行为?——基于信息获取的中介效应分析[J]. 中国农业大学学报, 2024, 29(4): 81-93.
- [3] Snyder, H. (2019) Literature Review as a Research Methodology: An Overview and Guidelines. *Journal of Business Research*, **104**, 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- [4] 马彪, 张琛, 郭军, 等. 电子商务会促进农户家庭的消费吗?——基于“电子商务进农村综合示范”项目的准自然实验研究[J]. 经济学(季刊), 2023, 23(5): 1845-1863.
- [5] 张培丽, 吴迪. 电子商务与农村收入流动性——电子商务进农村综合示范政策实施效果评估[J]. 经济学家, 2024(4): 118-128.
- [6] 唐跃桓, 杨其静, 李秋芸, 等. 电子商务发展与农民增收——基于电子商务进农村综合示范政策的考察[J]. 中国农村经济, 2020(6): 75-94.
- [7] Rogers, E.M. (2003) *Diffusion of Innovations*. 5th Edition, Free Press.
- [8] Bhattacharjee, A. (2001) Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model. *MIS Quarterly*, **25**, 351-370. <https://doi.org/10.2307/3250921>
- [9] 卢丽媛, 王竞谕, 王瑞峰. 农村电商助农持续稳定增收机理——基于城乡要素融合的中介效应[J]. 中国流通经济, 2025, 39(5): 45-58.
- [10] 杨志安, 韩紫薇. 农村电商促进乡村创新创业的资源效应和融合效应——基于中国 1546 个县域数据的实证分析[J]. 农业经济与管理, 2025(1): 120-132.
- [11] 韩佳玲, 孟猛. 电子商务进农村与县域消费性服务业发展[J]. 消费经济, 2025, 41(5): 91-105.
- [12] 朱玉琴, 李勃. 农村电商对城乡流通一体化发展的影响——基于资源要素配置机制视角[J]. 商业经济研究, 2024(19): 98-101.
- [13] 郭馨梅, 郭金阳. 发展农村电商对乡村产业振兴影响研究——基于城乡融合发展调节效应的分析[J]. 价格理论与实践, 2024(6): 34-38, 224.
- [14] Haji, K. (2021) E-Commerce Development in Rural and Remote Areas of BRICS Countries. *Journal of Integrative Agriculture*, **20**, 979-997. [https://doi.org/10.1016/s2095-3119\(20\)63451-7](https://doi.org/10.1016/s2095-3119(20)63451-7)
- [15] Abedullah, Farooq, S. and Naz, F. (2023) Developing Strategy for Rural Transformation to Alleviate Poverty in Pakistan: Stylized Facts from Panel Analysis. *Journal of Integrative Agriculture*, **22**, 3610-3623. <https://doi.org/10.1016/j.jia.2023.11.028>
- [16] Trujillo, M.P. and Aleán-Romero, A. (2024) The Impact of ICT and E-Commerce on Employment in Colombia. *Electronic Commerce Research and Applications*, **65**, Article ID: 101378. <https://doi.org/10.1016/j.eierap.2024.101378>
- [17] Alejandra Maldonado Bonilla, M., Bouzon, M. and Cecilia Peña-Montoya, C. (2024) Taxonomy of Key Practices for a Sustainable Last-Mile Logistics Network in E-Retail: A Comprehensive Literature Review. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, **11**, Article ID: 100149. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2024.100149>
- [18] Ystmark Bjerkan, K. and Babri, S. (2024) Transitioning E-Commerce: Perceived Pathways for the Norwegian Urban Freight Sector. *Research in Transportation Economics*, **103**, Article ID: 101391. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2023.101391>
- [19] 俞恒. 城乡物流网络与农村电商耦合协调发展及其影响因素研究[J]. 商业经济研究, 2025(14): 85-88.
- [20] 张森. 数字经济下沉推动县域城乡融合发展的理论逻辑与实践路径[J]. 农村经济, 2026(1): 184-192.
- [21] 陈梦根, 李趣鼎. 数字经济对城乡融合发展的影响研究[J]. 暨南学报(哲学社会科学版), 2025(12): 125-144.
- [22] 张晖, 李靖, 张燕媛, 等. 数字乡村建设、城乡融合发展与县域经济增长[J]. 财贸研究, 2024(9): 28-42.
- [23] 崔华滨, 王鹏程. 数字乡村建设推动城乡融合发展的作用机制与实现路径[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2025, 25(4): 152-163.
- [24] 平卫英, 王瑶华, 张谊瑞. 数字乡村建设、农村居民增收与城乡收入差距——基于国家数字乡村试点的准自然实验[J]. 农业技术经济, 2025(8): 80-104.

- [25] Kibinda, N., Shao, D., Mwogosi, A. and Mambile, C. (2025) Broadband Infrastructure Sharing as a Catalyst for Rural Digital Economy: A Systematic Review for Developing Countries. *Telecommunications Policy*, **49**, Article ID: 103028. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2025.103028>
- [26] Moral-Arce, I., Gorriti, M. and Gómez-Antonio, M. (2025) Impact Evaluation of Broadband Investment on Coverage and Household Internet Use in Rural Areas. *Papers in Regional Science*, **104**, Article ID: 100099. <https://doi.org/10.1016/j.pirs.2025.100099>
- [27] Levesque, V.R., Bell, K.P. and Johnson, E.S. (2024) The Role of Municipal Digital Services in Advancing Rural Resilience. *Government Information Quarterly*, **41**, Article ID: 101883. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2023.101883>
- [28] 刘向东, 何明钦. 数字零售能否改善城乡消费不平等——基于典型平台数据的实证分析[J]. 中国农村经济, 2025(5): 60-80.
- [29] 李留青. 城乡融合与电商崛起背景下乡村振兴的发展策略研究[J]. 农业经济, 2022(9): 50-52.
- [30] 李文生. 农村电商对城乡高质量融合发展的影响[J]. 商业经济研究, 2026(5): 109-113.
- [31] Diamantopoulos, A. and Winklhofer, H.M. (2001) Index Construction with Formative Indicators: An Alternative to Scale Development. *Journal of Marketing Research*, **38**, 269-277. <https://doi.org/10.1509/jmkr.38.2.269.18845>
- [32] Jarvis, C.B., MacKenzie, S.B. and Podsakoff, P.M. (2003) A Critical Review of Construct Indicators and Measurement Model Misspecification in Marketing and Consumer Research. *Journal of Consumer Research*, **30**, 199-218. <https://doi.org/10.1086/376806>
- [33] Granovetter, M. (1985) Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. *American Journal of Sociology*, **91**, 481-510. <https://doi.org/10.1086/228311>
- [34] Norris, P. (2001) Digital Divide: Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139164887>
- [35] van Dijk, J. (2005) The Deepening Divide: Inequality in the Information Society. Sage Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781452229812>
- [36] Coase, R.H. (1937) The Nature of the Firm. *Economica*, **4**, 386-405. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x>
- [37] Williamson, O.E. (1985) The Economic Institutions of Capitalism. Free Press.
- [38] Sen, A. (1999) Development as Freedom. Oxford University Press.
- [39] 吴清秀. 数字乡村与农产品流通效率耦合协调分析及其影响因素研究[J]. 商业经济研究, 2025(10): 100-103.
- [40] 依绍华, 吴顺利. 数字新质生产力赋能农村流通高质量发展: 内在机理、现实梗阻与路径选择[J]. 农村经济, 2026(1): 59-69.
- [41] 黄贇琳, 牛昱佳. 数字乡村建设如何影响县域创业及其福利变化[J]. 农业技术经济, 2026(1): 26-42.
- [42] 武中哲, 程鹏. 电子商务助农数字消费的影响机理——基于数字金融的中介效应[J]. 华东经济管理, 2026, 40(4): 76-85.
- [43] 李佩娴. 劳动力返乡创业的运作机制及其对县域新型城镇化的影响[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2025, 25(6): 15-27.
- [44] 北京大学数字金融研究中心. 北京大学数字普惠金融指数[EB/OL]. <https://www.idf.pku.edu.cn/zsbz/bjdxszphjrz/index.htm>, 2026-08-20.
- [45] 郭峰, 王靖一, 王芳, 等. 测度中国数字普惠金融发展: 指数编制与空间特征[J]. 经济学(季刊), 2020, 19(4): 1401-1418.