

# 产业链视角下电商驱动农业数字化转型的 理论解构与案例分析

## ——兼论农业“产业大脑”的经验启示

王昕天 荆林波 冯章伟

**摘要：**基于产业链视角，本文从技术采纳模型和产业链联动效应出发，建立电商驱动农业数字化转型两阶段模型。通过对临安山核桃、武乡小米和新平脐橙三个农业特色产业的数字化过程进行梳理和比较，本文从实践中提炼电商驱动农业数字化转型的特征，在案例分析基础上对临安山核桃“产业大脑”进行拓展讨论，并阐述农业产业链数字化转型过程中建立数据中台的重要性。本文认为，产业链视角下电商驱动农业数字化转型的本质是农业在电商的带动下，借助数字技术实现农产品商品化、农业功能多样化和涉农服务价值化的过程。农业社会化服务滞后是农业数字化转型的重要制约。数据开放共享是农业数字化转型的关键支撑。标准化程度是影响农业数字化转型扩散的核心要素。本文结论为各地利用电商推动农业数字化转型提供了参考借鉴。

**关键词：**电子商务 农业产业链 产业大脑 数字化 联动效应

**中图分类号：**F323.3; F724.6 **文献标识码：**A

### 一、引言

数字技术在提升农业供给保障能力、科技装备水平、经营体系效率和产业发展韧性等方面发挥着基础性作用。党和政府一直高度重视农业数字化转型。2024年中央“一号文件”强调，要持续实施数字乡村发展行动，发展智慧农业，缩小城乡“数字鸿沟”。农业数字化转型是推进上述行动的关键抓手和重要依托。长期以来，行政手段驱动的数字农业项目一直存在“重建设轻应用”“重展示轻实效”的问题，“自上而下”的行政力量难以充分调动农业各主体借助数字技术实现发展的内生动力，

**【资助项目】** 国家社会科学基金一般项目“电商驱动农业产业链数字化的机制、效果与政策研究”（编号：23BJY173）。

**【作者信息】** 王昕天，宁波大学商学院，电子邮箱：wangxintian@nbu.edu.cn；荆林波，中国社会科学评价研究院，电子邮箱：jinglinbo@cass.org.cn；冯章伟，宁波大学商学院，电子邮箱：fengzhangwei@nbu.edu.cn。作者感谢审稿专家的建设性意见，同时文责自负。

不少财政项目与基层现实需求存在错位。与其他领域相比，农业的复杂性和特殊性也导致了农业数字化水平整体偏低<sup>①</sup>。

现有研究从宏观和微观两个层面认识农业数字化转型。在宏观层面，部分学者提出，农业数字化转型是借助数字技术对农业要素进行处理、引入数字服务提高效率和优化价值分配的过程（谢康等，2022；马述忠等，2022）；也有学者结合创新生态系统理论，认为农业数字化转型过程中，要形成一个开放的数字化创新生态系统，要借助数字技术集成生产和消费的农业全价值链（易加斌等，2021）。在微观层面，部分学者基于商业模式视角提出，农业数字化转型是由生产经营模式创新引导的、以“产品”“消费者”为核心的高效生产和全产业链数字化转型的过程，电商平台作为一种创新的商业模式为农业数字化转型提供了新路径（汪旭晖等，2020；易法敏和古飞婷，2023）；也有学者从运营管理角度认为，农业数字化转型是对农业资源进行数字化处理和分析使用的过程，包括开采（数据）—粗炼（信息）—精炼（知识）—聚合（智慧）—决策（效益）等环节（阮俊虎等，2020）。无论从何种角度认识农业数字化转型，农业的系统性、复杂性和特殊性都是实践中农业数字化发展相对滞后的重要原因（吴彬和徐旭初，2022；黄季焜，2024）。农业产业链<sup>②</sup>中的不同主体、不同环节的协同联动对农业数字化转型至关重要。

基于此，如何从产业链层面推动农业数字化转型成为学者关注焦点。产业链数字化的本质是数字化要素如何在产业链层面形成以及数字化应用如何在产业链层面扩散，范合君等（2023）相关研究将其称为“产业链联动效应”<sup>③</sup>。对于产业链数字化转型的研究，多聚焦于创新、人才、制度、技术等要素在产业链数字化转型过程中发挥的作用，部分文献整理情况见表1。研究表明，数字化转型战略和创新行为在产业链中的扩散多由客户企业推动（Chu et al., 2019; Li et al., 2014），企业数字化决策、创新决策及调整商业模式决策与产业链下游企业高度相关（Li et al., 2018）。客户企业拥有的资源越多，上游企业对客户企业的依赖程度越强，数字化就越容易从客户企业向产业链上游企业扩散。

表1 产业链数字化转型相关研究

主要要素	基本机制	传导路径	样本选择	代表性研究
数字化	产业链中企业采取主动学习和被动模仿两种方式推动数字化转型	上下游企业向焦点企业传导	A股上市公司	范合君等（2023）
技术应用	政府支持、技术创新和兼容性提升共同促进技术在产业链中的应用	不涉及	未区分	Roger et al.（2006）
互联网涉入	被动模仿效应居多，且同行业、同地区的同群效应更大	不涉及	制造业企业为主	马骏等（2021）

<sup>①</sup>根据韩镛等（2022）的研究，数字技术在农业的渗透率仅为8.9%，远低于工业和服务业的21%和40.7%。

<sup>②</sup>为明确讨论对象，本文语境下的农业产业链是从农资投入到产供销一体化的链态结构，涵盖农产品生产、加工、流通、销售的全过程，包括农业生产、经营、管理和服务。

<sup>③</sup>当然，也有部分研究将其称为数字化转型的同群效应、传染效应或扩散效应，不管具体称谓如何，其本质都是数字化在产业链中“由点及面”的应用。

表1 (续)

数字化	数字化通过高管联结从早期采纳企业向晚期接收企业扩散，早期采纳者的业绩表现、联结双方的相似性和关系强度正向影响扩散进程	早期数字化采纳企业向焦点企业传导	A 股上市公司	陈庆江和王彦萌 (2022)
数字化、技术应用	产业链上下游企业间的治理联结与相互学习带动数字化和技术应用从客户扩散至供应商	客户企业自下而上传导	A 股上市公司	李云鹤等 (2022)
数字化、创新	客户数字化转型通过“倒逼效应”和“资源效应”激发供应商的创新行为	客户企业自下而上传导	未区分	杨金玉等 (2022)

注：①表中的“焦点企业”指研究中被考察和讨论的企业；②表中的“客户企业”指位于产业链下游的企业，与供应商企业或上游企业相对应。

现有从产业链视角探讨农业数字化转型的研究较少。部分研究通过单案例分析指出，农业产业链数字化转型过程中存在协同创新不足、有效数据匮乏、平台功能悬浮等问题（刘传磊等，2023；王昕天等，2024），但对这些问题背后的原因和理论机理的探讨不足。部分研究从概念内涵（殷浩栋等，2020）、演化规律（李国英，2015）、作用效应（汪向东和王昕天，2015）等方面涉及农业产业链的数字化转型，但缺乏对农业产业链数字化转型动力和途径的研究，尤其忽视电商<sup>①</sup>对农业数字化转型的重要作用。

农村电商为农业带来新的生产要素、经营手段、管理工具和服务方式，是推动农业产业链数字化转型的新抓手之一。电商为农业带来新的线上市场，凭借其市场属性可以弥补农业数字化转型过程中行政力量的不足。农户、合作社、涉农企业等产业链主体可以借助电商满足广域市场需求，电商将来自终端市场的信息传导到生产等环节，倒逼产业链数字化转型。电商在农业中的深度应用，有助于数字技术对农业全方位全链路进行赋能升级，借助市场力量打通农产品上行通道。因此，探讨电商对农业数字化转型的影响具有重要的理论和现实意义。如表2所示，已有文献关于电商对农业影响的研究较为零散，主要从产业集群、三产融合、供应链整合、技术采纳、脱贫增收和数字鸿沟等视角出发，阐述电商在农业领域发挥的作用机制。但电商如何驱动农业数字化转型，尤其是电商作为农业产业链中经营环节的数字化应用，如何在产业链层面带动农业数字化转型，其理论机制和实践特征如何，尚未得到回答。

表2 农村电商作用机制的研究视角、基本观点和代表性文献

视角	电商作用机制相关观点	代表性文献
产业集群	电商作用建立在技术完善、物流发达、市场成熟、政策支持等基础上。农户、涉农企业等利用电商，对成功商业模式进行低成本模仿复制。相关业态产生规模效应，形成以电商为核心的产业集群	董坤祥等 (2016)，曾亿武等 (2018)，刘亚军 (2018)
三产融合	电商借助数字技术赋能农业生产、加工、营销和服务等环节，推动农业生产、加工和经营的深度融合，如农商直供、产地直销、食物短链、个性化定制等	吕岩威和刘洋 (2017)，但斌等 (2017)，肖卫东和杜志雄 (2019)

<sup>①</sup>除特别说明外，本文中的“电商”或“电子商务”是指包含电商平台、农民网商、电商服务商、参与电商的企业等多元主体的经济业态。

表2 (续)

供应链整合	电商可以整合农业供应链，借助数字技术重塑农业物流、商流、资金流和信息流的运作模式	赵志田等 (2014)
技术采纳	在经验、社会资本、政策等因素作用下，农户采纳电商大数据进行投资决策并带动其他主体参与	曾亿武等 (2019)，李晓静等 (2020)
脱贫增收	电商借助市场订单带动农户等主体参与，驱动产业链朝着适应电商运营的数字化方向转型，品牌、标准等因素发挥重要作用	鲁钊阳 (2018)，崔凯和冯献 (2018)，李琪等 (2019)，王昕天等 (2020)
数字鸿沟	高效连接农业需求 (城市) 和供给 (农村)，电商在欠发达地区的数字化可以带来数字红利	吕普生 (2020)，霍鹏和殷浩栋 (2022)

梳理现有研究可见：首先，农业数字化转型是一项需要多环节协同、多主体配合的系统工程，从产业链视角出发探讨农业数字化转型十分必要；其次，基于农业的特殊性和复杂性，产业链数字化联动效应在农业应用方面的研究还较少；最后，随着农村电商的兴起，实践中已出现电商带动农业产业链数字化转型的案例，这使得研究电商驱动农业数字化转型成为可能。

本文在王昕天等 (2024) 的基础上，首先从产业链视角出发，建立电商驱动农业数字化转型两阶段模型，从理论层面分析电商驱动农业数字化转型的作用机制；然后通过三个县域案例的比较研究，在两阶段模型框架下阐述实践中电商驱动农业数字化转型的路径和特征；最后对农业数字化转型的关键——农业“产业大脑”（数据中台）——的建设进行拓展讨论，强调建设数据中台是电商驱动农业产业链数字化转型的关键一环。

本文可能的边际贡献如下：一方面，从产业链层面讨论农业数字化转型，丰富了数字农业、智慧农业等领域的研究视角。本文结合理论模型和案例分析，提出农业产业链数字化转型的两阶段模型，将是否形成数据中台作为实现产业链数字化转型的重要标志，强调构建农业“产业大脑”的意义。另一方面，关注实践中农业数字化转型过程中电商的作用，结合产业链数字化转型中客户驱动的特征事实，分析探讨电商，尤其是电商服务商、农民网商以及参与电商的企业，在农业数字化转型中的作用，这对现有农业数字化转型相关研究形成一定补充，也为各地利用电商推动农业数字化转型提供了参考。

## 二、产业链视角下电商驱动农业数字化转型的作用机制

根据技术采纳模型 (technology adoption model, TAM)，一项技术是否被采纳主要取决于该技术被受众感知到的有用性、易用性和可供性 (Davis, 1989; Davis et al., 1989; Roger et al., 2006)。技术有用性是指个体感知到使用某种新技术能提高工作效率或带来其他好处的程度；技术易用性是指个体认为使用某种新技术的难易程度；技术可供性是指个体使用某项新技术达成目标的可能性。本文将技术采纳模型作为研究农业产业链数字化转型的基础模型。有学者指出，中国情境下的技术采纳模型受到政府和文化的影響 (Marcotte and Niosi, 2000; Wade, 2004)。因此，本文在分析农业产业链数字化转型的过程中，对技术采纳模型进行如下拓展：一是把政府政策和市场需求作为推动电商介入农业产业链的初始外部变量；二是考虑电商对数字技术采纳和扩散的作用，电商可以促进农产品交易、提升农户收入，进而提高数字技术在农业产业链中的有用性、易用性和可供性；三是引入产业链联动

效应，农业产业链上部分环节的数字化转型，将通过产业链联动效应带动其他环节进行数字化转型；四是是否形成数据中台作为衡量产业链数字化转型成熟度的重要标志。

综上，从产业链角度看，电商驱动的农业数字化转型可分为两个阶段：第一阶段是数字技术采纳阶段，表现为农业产业链的某个环节开始应用数字技术；第二阶段是数字化转型扩散阶段，表现为数字技术借助产业链联动效应驱动信息在产业链各主体间开放、流通和共享，进而推动数字技术在产业链中的扩散。总体分析框架如图 1 所示。

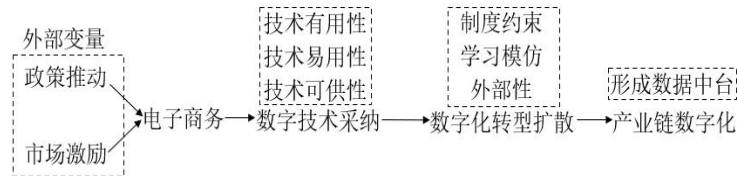


图 1 产业链视角下电商驱动农业数字化转型的总体框架

### （一）阶段 I：数字技术在产业链中的采纳

电商提高数字技术在产业链中的有用性主要体现在三个方面。首先，电商平台中最核心的要素是数据。电商可以通过数据提高农业产业链中要素的使用效率和配置效率。不同于边际收益递减的传统生产要素，数据在农业产业链中优化资源配置和提升资源使用效率方面的作用尚未充分显现。电商的介入使得数据作为关键投入要素，在生产效率、组织架构和资源配置等方面重构农业产业链（谢康等，2022）。目前，中国农业数据正处于增长阶段，农业资源、农业环境、农业作物、农业过程等方面正在持续产生海量数据资源（孙九林等，2021）。数据作为农业的重要生产要素，与其他生产要素互相聚合，形成新型农业运作模式<sup>①</sup>。其次，电商平台可以帮助农业产业链主体降低信息获取成本和处理成本。农户、农产品生产加工企业、流通企业，均可以利用电商平台高效获取市场信息，这极大降低了农业相关主体参与产业链分工的信息门槛，推动农产品交易双方直接对接，重塑产业链的组织结构。最后，电商可使农业产业链主体依托终端市场需求进行决策。电商平台可以将需求信息高效传递至产业链上游，提升信息传递效率，缓解农业“双柠檬市场”问题<sup>②</sup>。这有助于延伸农业产业链，促进农产品精深加工，使农业生产经营打破低层次的生产结构，提高品牌化、差异化竞争力，最终形成分工组织化、生产精细化和功能差异化的农业利益联合体。

<sup>①</sup>和以往政府推动的农业信息化项目不同，电商对农业产业链的影响通过数据发挥作用。电商平台最先收集农产品交易数据，对这些数据进行分析处理后，将其进一步应用于农业价值链。电商平台汇集的农产品交易数据，本质上反映了终端渠道对农业产业链中附加值分配的要求。例如在阿里巴巴平台上，农产品根据不同品质被送入不同渠道，进而产生不同附加值。根本原因在于，作为一种数字化渠道，电商平台依托数据优势可以重塑农业产业链中的价值分配。

<sup>②</sup>主要是指农业产业链中信息不对称导致的生产市场与消费市场的次品问题，这两个“柠檬市场”互相产生外部性。在农产品生产市场中，农资质量信息不透明，使得大量小农户处于信息劣势，搜寻成本增加，价格成为唯一决策标准，导致逆向选择；在农产品消费市场中，大量消费者处于信息劣势，同样导致逆向选择。

电商的介入也提高了数字技术在农业产业链中的易用性。技术易用性理论认为，不论潜在采纳者接触的新技术是否操作简便易于学习，潜在采纳者都需要投入大量精力来理解，并基于自身认知对新技术是否易用进行评价（Igbaria et al., 1997; Sorebo and Eikebrokk, 2008; 李后建, 2012）。随着电商平台逐渐成为主流市场渠道，通过电商致富脱贫的案例越来越多，农业主体对采纳数字技术需要付出努力的预期程度显著降低，数字技术的易用性得到提高。尤其是电商在农业经营中的应用，促进了信息、经验和知识的扩散，进一步提高了数字技术在产业链各主体和各环节中的易用性。具体来说，首先，电商平台利用技术优势汇聚需求信息，并将其进行数据化处理，通过信息共享，提高农业主体利用数字技术获取远端市场信息的便捷度。其次，电商推动农业经验以数字技术为载体在产业链中扩散，这使数字技术在产业链中变得更加必需和易得，成为农业经营的“标配”<sup>①</sup>。最后，市场需求信息和农业生产经营经验以数据形式沉淀在农业数据中台中，经过清洗加工后转变为数字化的农业知识，农业主体主动学习并提升自身的数字素养，间接提升了数字技术的易用性。

必须说明的是，产业链主体采纳数字技术的程度是不同的。一方面，数字技术的应用程度受到产业链本身特征的影响。一般而言，在一些标准化程度高、储存运输条件好的农业品类中，产业数字化程度通常较高，如茶叶、干货等；而对于一些生鲜易腐农产品，其产业数字化程度还相对较低，数字技术的应用程度有待提升。另一方面，相关主体在产业链中的市场地位和上下游位置也影响其应用数字技术的程度。例如，在农业流通环节，尤其是受原有利益分配格局影响较大的主体，如农产品集中批发市场、大型流通企业等，其数字化改造难度较大、数字化转型相对迟缓；而同样在流通环节的田间经纪人、中小型流通企业，则更倾向于使用互联网等数字技术拓展销路，他们对数字技术的应用更广泛。

电商的介入还提高了数字技术在农业产业链中的可供性<sup>②</sup>。数字技术可供性是指行为主体运用技能与数字技术互动的过程，也即组织和社会结构适应数字技术的能力（Chatterjee et al., 2021）。已有研究认为，电子商务（尤其是农产品直播电商）具有的沉浸式、高交互和内容性特征，能够提高交易双方的信任度（许悦等, 2021），进而增加数字技术对农业产业链主体（如农民网商）的可供性，促使这些主体更加倾向于使用数字技术组织生产运营。

综上，电子商务通过提升数字技术在农业产业链中的有用性、易用性和可供性，推动数字技术在农业产业链中的采纳。

## （二）阶段II：数字化转型在产业链中的扩散

电商不仅能够提高数字技术在农业产业链中的有用性、易用性和可供性，还能促进农业各环节相互协同、各主体“紧密”协作，推动数字化转型在产业链中扩散。产业链视角下，电商作为农业经营环节的数字化应用，可以带动农业生产、管理、服务和流通环节的数字化转型。这可以被称为电商带动的产业链数字化联动效应，这种效应的产生主要基于制度约束机制、学习模仿机制和外部性机制。

首先，制度约束机制。DiMaggio and Powell（1983）提出，产业链中各主体通过共同的制度约束

<sup>①</sup>实践中流传着“手机成新农具、直播成新农活、数据成新农资”的观点，这是数字技术在农业产业链中必需、易得的体现。

<sup>②</sup>作者感谢匿名审稿人就数字技术可供性理论提出的建设性意见。

联系在一起，形成“组织场域”。在这种场域下，产业链结构趋于稳定，进而产生趋同力量使各主体在行为模式、公司治理、组织架构等方面变得更加“相似”。如果将主导这种场域的企业称为“优势企业”，则在实践中经常观察到“焦点企业”通过获取“优势企业”的认和支持，得到发展所需的关键资源（Zimmerman and Zeitz, 2002）。因此，尽管“焦点企业”推动数字化转型会面临较大不确定性，但当实现数字化转型有利于获得“优势企业”的关键资源时，那么该企业也愿意主动进行数字化转型。在本文语境中，制度约束机制下的联动效应是指农业产业链中的“焦点企业”（如农产品生产加工企业、流通企业等），为了获取“优势企业”（电商平台）的线上订单这一关键资源，按照电商平台制定的规则和标准推动数字化转型。

其次，学习模仿机制。社会学习理论认为，产业链中的主体会根据市场环境进行观察、学习和模仿。实践中，当企业所处的产业链上下游采取某种战略行为时，它也倾向于学习模仿并采取类似行为（Leary and Roberts, 2014）。数字化转型过程中，企业尤其倾向于向绩效好、理念先进的企业学习（陈庆江和王彦萌，2022）。在本文语境中，电商平台处于农业产业链经营环节，具有较强的技术、资金和管理优势，电商平台、参与电商的龙头企业以及少数农民网商先行者往往成为产业链中其他主体学习和模仿的对象。

最后，外部性机制。以互联网为代表的数字技术具有明显双边市场特征，存在着网络外部性和反馈效应，这在一定程度上打破了信息、经验和知识溢出的地理边界（刘舜佳和王耀中，2014；刘斌和甄洋，2022）。双边市场理论认为，进行数字化转型的产业链主体越多，数字化转型带来的收益就越高，数字化生态网络的吸引力就越大。当这种生态网络的正外部性达到一定程度时，产业链中基于信任和规范的社会网络将发挥作用，企业加入该网络将有助于与客户建立信任关系，获得更多关键资源（Armstrong, 2006；张敏等，2015）。在本文语境中，随着电商的快速发展，当数字技术成为企业经营标配和主流销售工具时，农业产业链中的生产、加工、流通企业和相关政府部门将倾向于建立相匹配的数字化经营、管理与服务机制，利用数字技术拓宽业务边界，实现更好的分工合作。

图2整合了上述两个阶段。阶段I展现了数字技术在农业产业链中的应用过程，是数字化转型扩散的基础；阶段II展现了数字化转型在农业产业链中的扩散过程，是数字技术采纳的进一步发展趋势。

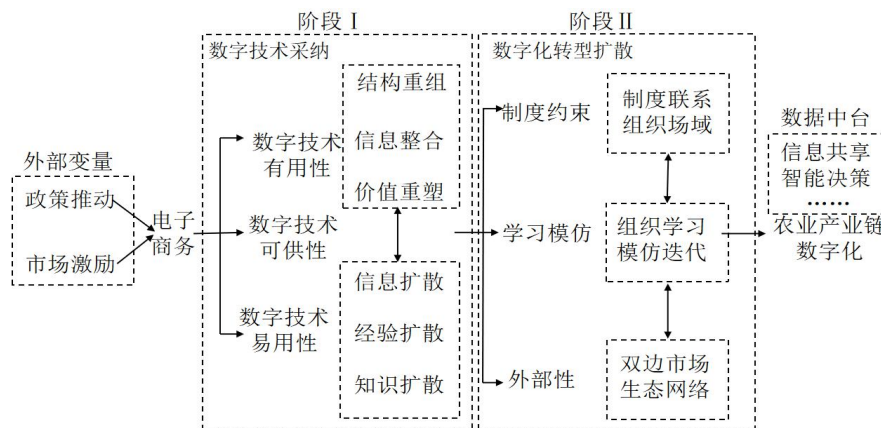


图2 产业链视角下电商驱动农业数字化转型的理论机制

这两个阶段相互联系、互相促进，数字技术的采纳是数字化转型在产业链中扩散的前提和基础，数字化转型扩散进一步加强了数字技术应用的广度和深度。该两阶段模型从产业链视角概括了电商带动农业数字化转型的理论机制。实践中，各地农业在政府和市场双重作用下，通过电商的带动，展现出不同的数字化转型特征。

### 三、产业链视角下电商驱动农业数字化转型的实践特征

#### （一）研究方法和案例介绍

本文采用多案例分析法阐述产业链视角下电商驱动农业数字化转型的实践特征。案例分析适合回答真实世界中的描述性问题，尤其是当统计数据不精确或获取成本较大时。本文以农业产业链数字化转型为研究对象。农业产业链的数字化转型处于实践前沿，是现实世界中各种因素快速变化、相互影响产生的客观现象，相关统计资料和数据库尚不完善，因此案例分析法较为适用。为弥补单案例研究代表性的不足，本文使用多案例分析法，使研究结论更具说服力。

本文选择浙江省临安区（以下简称“临安”）、山西省武乡县（以下简称“武乡”）和云南省新平彝族傣族自治县（以下简称“新平”）三个区县的特色产业数字化转型为案例。临安位于浙西天目山区，全区约90%为山区丘陵，主要经济作物为山核桃等<sup>①</sup>。作为较早引入电商的地区，临安早在2013年就出现全国第一个农产品淘宝村。武乡位于晋东南太行山与太岳山区，主要农产品为小米等。武乡电商发展起源于该县上司乡岭头村的部分村民自发在微信上销售当地小米，这些村民获益后在当地形成示范效应，更多村民通过电商进行小米销售，并形成一定规模。武乡于2015年成为电商进农村示范县，当地政府先后出台《电子商务进农村扶持政策》《打造微商村实施方案》《电子商务进农村综合示范“升级版”实施方案》《促进跨境电商发展的若干扶持政策（试行）》《山西（武乡）小米乡村e镇工作实施方案》等文件支持电商发展。新平位于云南省中部，该县地势以山区为主，主要经济作物为脐橙等。新平电商发展主要依托阿里巴巴在当地合作投资建立产地仓，产地仓收储的脐橙直供阿里系电商渠道销售。该县在2021年成为电商进农村示范县。这三个案例的基本情况如表3所示。

表3 案例区县相关情况

县域名称	地理特征	人口数量	主要农产品	产业结构	成为电商进农村示范县的年份	调研日期
浙江临安	山地占89.6%	64万	山核桃等	7:50:43	—	2023年11月
山西武乡	山地占87.2%	15.1万	小米等	6:62:32	2015年	2016年11月
云南新平	山地占98.1%	29.2万	脐橙等	14:41:45	2021年	2021年5月

注：表中的产业结构是指各区县的第一、第二、第三产业之间的产值比例。本表仅列出最近调研日期。

<sup>①</sup>临安是中国重要的核桃产业生产、加工、销售基地。2022年，临安有57万亩山核桃林，山核桃年产量1.6万吨，全国75%以上山核桃在临安加工，综合产值达35亿元，是临安西部15万林农的主要收入来源。临安山核桃产业拥有四个“全国第一”：种植面积全国第一、生产总量全国第一、加工规模全国第一、品牌价值全国第一。临安被中国经济林协会授予“中国山核桃之都”称号，有“中国山核桃看浙江，浙江山核桃看临安”之说。



选择这三个区县的原因如下：首先，这三个区县分别位于东、中、西部地区，具有良好的代表性。其次，这三个区县地理环境、农业禀赋相似，均有一种或两种主要农产品，具有一定可比性。最后，这三个区县引入电商的时间有先后，这为讨论电商对农业数字化转型的作用提供了时间维度的参考。

## （二）数字化转型路径

1.浙江临安。浙江临安的农业数字化转型路径可以概括为“农户+服务商+龙头企业”在外部性机制作用下的数字化转型过程。临安发展农村电商时间长，市场发育较成熟，市场化的电商服务商在数字化转型中扮演重要角色。作为农业社会化服务业态的重要组成，临安电商服务商通过生活服务、农技培训、网络中介、协会联络等方式促进了农业各主体围绕电商进行再分工：农户专注于山核桃种植，龙头企业专注于山核桃加工和销售，电商服务商专注于数字系统的搭建和运营。最终，在电商服务商带动下，临安打通了山核桃从田间地头到消费者的数字化渠道，并形成农业“产业大脑”（数据中台）。“产业大脑”可以赋能农业全产业链转型升级。在这一过程中，市场化的电商服务商作为主导方，政府作为支撑方给予配合，通过外部性机制吸引越来越多的涉农部门、农业主体参与山核桃产业链的数字化转型，实现数字化转型在整个产业链中的扩散。临安山核桃产业链数字化转型的路径如图3所示。

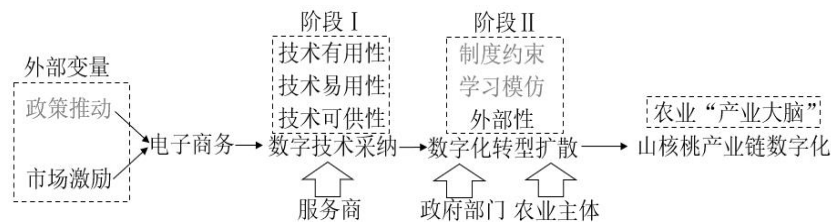


图3 临安山核桃产业链数字化转型的路径

注：灰色字体表示本案例中未明显表现出的作用机制。

在阶段I，电商服务商帮助山核桃产业相关主体对接电商渠道，通过提供山核桃直播培训、山核桃交易中介服务和山核桃品牌培育服务等，提高数字技术的有用性、易用性和可供性，促进数字技术在山核桃产业链中的采纳和应用。这一阶段主要表现为山核桃的电商推广，即山核桃产业经营环节的数字化。首先，电商服务商帮助山核桃产业相关主体（农户、流通企业等）通过电商平台高效对接市场，提高数字技术在寻找销路和货源中的有用性；其次，伴随着电商成为经营“标配”，山核桃产业相关主体更加习惯于使用物联网、传感器、远程视频等数字工具完成信息获取、农技服务、宣传营销等，政府通过“浙里办App”设置“临农一件事”为相关主体提供服务，这进一步降低了数字技术的使用门槛，提高了数字技术在山核桃产业链中的易用性；最后，随着以物联网、区块链、大数据为基础的“透明工厂”、山核桃数字化基地等应运而生，山核桃种植实时监控、温度湿度监测、生态适应性评价等技术供给进一步完善，数字技术可供性也得到提高。

在阶段II，政府出台相关支持政策后，临安的电商服务商得以在财政支持下进一步深化和拓展相关业务，建立山核桃“产业大脑”赋能产业链其他环节，促进山核桃产业链数字化转型的扩散<sup>①</sup>。临

<sup>①</sup>2019年，临安获得浙江省首个数字乡村试点，成立数据资源管理局，统筹政府各部门数据的共享和开放。据访谈了解，早在2018年，临安当地电商服务商就在开始探索山核桃产业链数字化转型的工作。

安山核桃产业链在电商服务商的推动下，通过搭建数据平台，从山核桃经营环节的数字化转型向山核桃全产业链数字化转型过渡。以当地山核桃产业龙头企业“姚生记”为例。在山核桃“产业大脑”赋能下，姚生记通过吸引金融、技术、人才等要素，构建了集生产加工、品牌设计、旅游体验为一体的“透明工厂”，初步形成了数字化生态网络。在外部性机制作用下，这一生态网络不断扩展丰富，最终覆盖山核桃全产业链，实现山核桃全产业链的数字化转型。

2.山西武乡。山西武乡的农业数字化转型路径可以概括为“农户+先行者+网商”在学习模仿机制作用下的数字化转型过程。武乡位于太行山区，盛产小米等作物，交通条件差，农产品加工相对滞后。2016年，该县上司乡岭头村开始有村民以朋友圈、微店为平台销售小米等农产品，并逐步形成规模。经过6年发展，岭头村越来越多的村民经营电商，他们在直播间里直播春种、夏管、秋收等农村奇闻乐事。2021年，岭头村规划200亩新品种梨树、300亩有机谷物生产基地，县乡两级政府出台优惠条件，吸引青年返乡筹建果干加工厂、创客空间、布艺加工厂等。武乡小米产业链的数字化转型路径见图4。

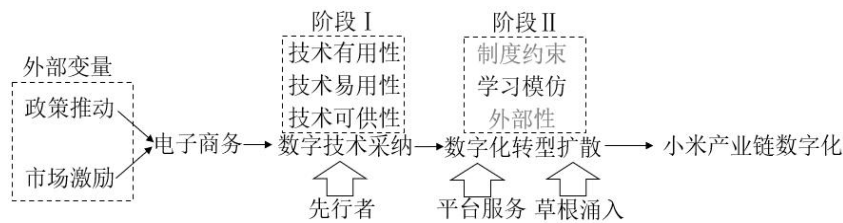


图4 武乡小米产业链数字化转型的路径

注：灰色字体表示本案例中未明显表现出的作用机制。

在阶段I，岭头村的少数村民尝试通过朋友圈、微店等电商渠道销售小米并获得市场收益，数字技术在小米产业链中得到采纳和应用，并初步产生示范效应。在该阶段，岭头村少数村民通过电商平台获取订单的同时感知远端市场需求，并依托市场需求数据改进包装、建立标准、设立品牌，这些都是建立在使用电商这一数字工具基础上的。可见，电商的介入提高了数字技术在小米产业链中的有用性，同时也降低了数字技术的使用门槛，提升了数字技术的易用性。此外，2016年以前，武乡主要将微信朋友圈作为销售平台。随着抖音、头条、淘宝等平台陆续入驻，武乡小米产业可以选择的电商渠道增多，这进一步丰富了当地数字化生态，提高了数字技术在小米产业链中的可供性。

在阶段II，当地政府及时关注到电商给小米产业带来的新机遇，通过财政补贴等方式鼓励农业主体在电商平台上销售小米，同时，抖音平台也通过供应链支持、流量倾斜、宣传培训等手段，吸引更多农村草根进入，促进数字技术在小米全产业链中的扩散。武乡小米逐渐形成集生产、加工、包装、品牌、营销等为一体的数字化产业链。其间，少数农民网商先行者围绕电商初步形成数字化生态网络，并在武乡小米产业链主体中产生示范效应。产业链主体在订单驱动下，对标先行者的经验和电商平台的标准进行学习模仿，按照远端市场需求对品控、营销、包装等一系列活动实施数字化改造。最终，武乡小米产业逐渐形成基于物联网技术的农产品品控，基于移动互联网和直播的市场营销，以及基于社交网络共创的产品品牌和包装。数字技术在武乡小米产业链的扩散过程中，学习模仿机制发挥了重要作用。

3.云南新平。云南新平的农业数字化转型路径可以概括为“农户+龙头企业”在制度约束机制作用下的数字化转型过程。自2021年新平成为电商进农村示范县以来，电商在当地农户、生产加工企业等主体中得到快速应用。新平围绕电商逐步建立起集物流、孵化、品牌、培训等为一体的基础设施体系，以及与县域产业发展相适应的电商供应链体系。例如，2022年7月投入使用的电商公共服务中心，已入驻孵化企业9家，展销产品300多种，规划快递进村线路4条，整合电商快递站点50个，使全县近95%的快递实现统仓共配。电商公共服务中心的设立，有效促进了全县农副产品的销售和旅游休闲产业的发展。以新平脐橙为例，农业产业链数字化转型路径如图5所示。

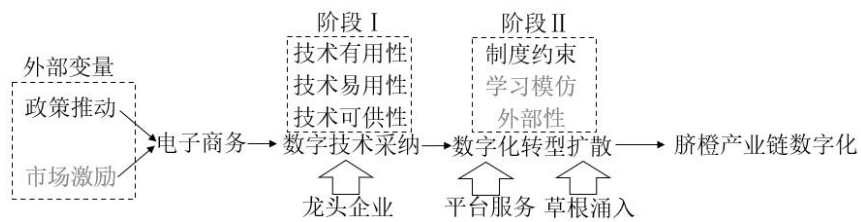


图5 云南新平脐橙产业链数字化转型的路径

注：灰色字体表示本案例中未明显表现出的作用机制。

阶段I中，在电商进农村示范项目带动下，当地龙头企业利用网络作为脐橙销售渠道，在政策支持下开始在电商平台上从事农产品销售。由于脐橙加工流通企业通常在脐橙产地拥有生产基地，因此这些企业经营电商也客观上带动了脐橙生产与电商的衔接。2020年，阿里巴巴菜鸟网络在新平与当地龙头企业合作，建立脐橙种植、加工、仓储和物流基地，向当地企业、合作社、农户输出脐橙标准、品控、种植技术和包装技术，带动当地脐橙产业链主体应用数字技术，提高数字技术在脐橙产业链中的有用性和易用性；同时引入数字化分拣系统，在脐橙物流仓储、分拣包装领域提高了数字技术在脐橙产业链中的可供性。

阶段II中，新平本地脐橙流通龙头企业通过电商平台与远端市场对接，在制度约束机制作用下，其运营模式必须与电商平台的要求相匹配。因此，在电商平台的“引导”下，该龙头企业开始数字化转型，并逐渐带动脐橙产业链中其他主体实现数字化转型。例如，阿里巴巴在新平与当地企业共建产地仓，严格依据大小、色泽、甜度设定脐橙的销售标准，并把订单分包给当地企业。符合一定标准的脐橙，按等级高低分别进入盒马、天猫超市和淘宝特价版等，实现优质优价。这使得终端需求通过电商平台，传导给脐橙流通企业，再通过流通企业传导给脐橙种植户，这一过程客观上带动了数字技术在产业链中的扩散。尽管这种从脐橙零售到流通再到生产的数字化转型尚处于初级阶段，但在电商的作用下，新平脐橙产业链进一步拉近了与市场的距离，并在需求引领下实现了对脐橙种植、加工等环节的重塑。

### （三）特征总结

首先，从发展阶段来看，浙江临安的山核桃产业链数字化程度最高，已形成数据中台；山西武乡的小米产业链数字化程度次之，正处在数字技术采纳阶段向数字化转型扩散阶段的过渡；云南新平的

脐橙产业链数字化转型还主要处在采纳阶段，初步表现出部分扩散阶段特征<sup>①</sup>。浙江临安电商介入较早，市场条件成熟，服务商拥有整合产业链的资金、技术和人才优势。临安的山核桃产业链数字化转型由市场主体（电商服务商）主导得以实现。山西武乡的电商由少数农民自发应用，通过政策推动实现快速推广，其小米产业链上的数字技术应用正在由经营环节向其他环节扩散。云南新平的电商介入较晚，在电商平台带动下，当地龙头企业参与的脐橙产业链数字化转型尚处在初级阶段。

其次，从外部变量来看，浙江临安主要表现为市场驱动，山西武乡表现为市场和政府双向驱动，云南新平主要为政府驱动、企业参与。浙江临安的电商服务商在山核桃产业链数字化转型过程中发挥了关键作用，其通过建立数据中台（山核桃“产业大脑”）引导、衔接和带动了产业链各环节的数字化转型，政府在该过程中的作用主要体现为优化营商环境。山西武乡一方面由少数农民网商先行先试，其他相关主体通过学习模仿机制进行复制；另一方面政府及时跟进，通过提供各种支持政策的方式加速数字技术在农业产业链中的应用和扩散。云南新平则更多地体现为政策驱动，由当地参与电商的农产品加工企业先行先试，带动其他主体跟进，进而实现数字技术在脐橙产业链中的采纳。

再次，从转型结果来看，电商驱动的数字转型带来了农产品商品化、农业功能多样化和涉农服务价值化。由于市场局限、产销脱节等原因，山核桃、小米和脐橙等农产品长期缺乏商品属性。在电商带动的农业数字化转型过程中，农业产业链中的农户、企业等主体可以根据市场需求对农产品的包装、外观、规格等进行更新，增加农产品的商品属性。同时，由于产业链数字化的联动效应，农业产业链不再局限于提供农产品，而是将农产品生产、农产品加工和农业文化体验融合，其功能逐步向农文旅方向扩展。山西武乡小米产业链中衍生出的旅游、休闲、体验等业态就是例证。此外，诸如临安电商实践中出现的数字化涉农服务（如“临农一件事”中的农技服务等），正在向成熟的服务业态方向发展，这种涉农服务在实践中对产业链主体进行赋能，有效促进山核桃产业链附加值在临安本地集聚，推动临安山核桃产业高质量发展。

最后，从带动主体来看，浙江临安的带动主体为电商服务商，山西武乡的带动主体是先行先试的农民网商，云南新平的带动主体则是当地参与电商的龙头企业。针对不同的带动主体，政府发挥作用的方式也不尽相同：浙江临安通过提供公共服务，整合开放政府数据，为当地电商发展提供了良好环境；山西武乡和云南新平主要通过制定专门的电商发展规划，甚至给予设备奖励，支持本地农业发展。

表4列出了三个案例区县的农业产业链数字化转型特征。

表4 案例区县农业产业链数字化转型特征总结

县域	阶段I	阶段II	是否形成数据中台	外部变量	带动主体	主要平台
浙江临安	☑	☑	是	市场	电商服务商	全域
山西武乡	☑	☑	否	市场+政府	农民网商	微信、抖音
云南新平	☑	☑	否	政府	参与电商的龙头企业	阿里巴巴

注：“☑”表示案例在该阶段的转型已呈现较成熟的特征，“☑”表示案例在该阶段的转型正在进行。

<sup>①</sup>该领域实践发展很快，这一判断是截至作者调研之时。

表 5 对三个案例区县的关键农业经济指标做了梳理。如表所示，临安各项指标明显高于武乡和新平，说明社会化、市场化的电商服务商群体在农业数字化转型中发挥了重要作用。尤其是临安通过搭建山核桃“产业大脑”，使山核桃区域公用品牌价值从 2017 年的 22.58 亿元上升到 2024 年的 45.49 亿元，实现全产业链产值近 50 亿元（含二三产业）<sup>①</sup>。

表 5 2022 年案例县域农业产出绩效

县域	人均农业产值（元）	人均农业产值增长率（%）	农村居民人均收入（元）	农村居民人均收入增长率（%）
浙江临安	5634	7.80	41837	5.90
山西武乡	4132	4.50	11655	12.50
云南新平	2417	3.10	15147	6.90

资料来源：各地政府统计公报。

上述案例分别代表了东部、中部和西部地区三个不同农业特色产业的数字化转型过程，对本文作用机制部分提出的两阶段模型和产业链联动效应进行了印证。当然，现实实践是复杂的，不同地区的影响因素不同，因此作用机制也不完全相同。就本文中案例区县农业特色产业的数字化转型情况而言，外部性机制、制度约束机制和学习模仿机制，在数字化转型扩散阶段均发挥了重要作用。

#### 四、临安山核桃“产业大脑”的成效启示

从上述案例分析可见，尽管各地农业产业链在数字化转型过程中的发展阶段、外部条件和带动主体各不相同，但其本质都是以电商这一数字化应用为背景，以电商服务商、农民网商和参与电商的企业等为发起主体，在市场需求和政府政策推动下，自产业链经营环节数字化转型开始，带动农业产业链其他环节实现数字化转型的过程。其中，浙江临安等东部发达地区探索建立的农业“产业大脑”，是推进农业产业链数字化转型的关键一环，也是完成农业产业链数字化转型的重要标志。具体而言，临安建立山核桃“产业大脑”取得的成效如下。

首先，指导农业生产、经营。在山核桃生产和经营环节，通过应用“产业大脑”，临安为本地山核桃农户和企业的生产经营决策提供科学指导。如“产业大脑”定期发布山核桃价格指数，推荐农户在价格指数高企时，将存货逢高卖出，减少了农户仅凭经验、习惯决策造成的损失。

其次，提升农业管理效率。在山核桃管理环节，“产业大脑”帮助政府进行科学管理，做到“心中有数”。例如，农户常年在山核桃种植坡地上过量使用草甘膦等除草剂，造成严重的土壤钙化、水土流失问题，进而导致山洪暴发和泥石流灾害。山核桃“产业大脑”上线后，政府能够实时获取山核桃种植情况。“产业大脑”能够对山体坡度、土壤钙化程度、植被厚度进行分析，评价出临安哪些地区的土壤植被情况适宜继续种植，哪些地区需要土地流转“退果还林”。在此基础上，“产业大脑”对临安辖区山核桃产地进行生态适应性评价，并将其划分为四个等级，这为政府摸清产业“家底”提供了数据支持。截至作者调研时点，临安已完成 57 万亩山核桃林地的生态适应性评价，投入 1.6 亿元

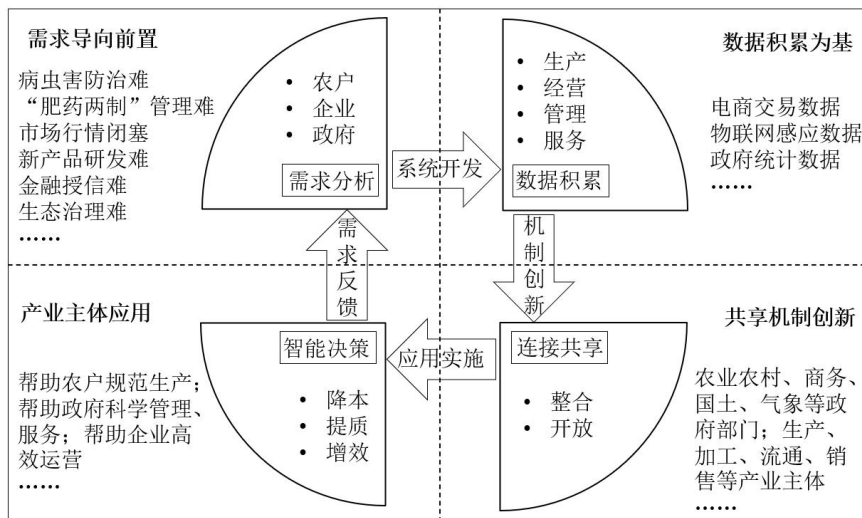
<sup>①</sup>资料来源：作者调研收集。除特别说明外，后文中出现的数据均来自作者调研。

完成山核桃退果还林面积 2.15 万亩，并进行生态修复。可见，山核桃“产业大脑”的建立，使政府决策更加科学，农业管理更加精准便捷。

最后，降低农业服务成本。在山核桃服务环节，“产业大脑”对税务开票、金融融资、品牌建设等均发挥了巨大作用。例如，对农户而言，山核桃完成销售后开发票成本较高，临安长期存在虚开、收购发票的乱象。“产业大脑”上线后，数据中台与税务系统连通，农户可以在手机端通过“临农一件事”直接开出电子发票，解决了当地对山核桃产业收税难的问题。当发票数据积累到一定程度时，银行对农户收入规模也有了更精准的评估，针对农户的小贷金融产品开发成本和授信成本也随之降低。截至 2022 年底，临安的银行机构借助“产业大脑”数据已对 1 万多农户授信，发放贷款 3000 多万元。此外，对山核桃企业收购规模的精准把控，有助于区域公共品牌的建设。临安根据企业收购规模，有针对性地决定是否给企业授予公共品牌，有效规避了品牌建设中“搭便车”问题。

如图 6 所示，临安建立山核桃“产业大脑”具有以下重要启示。

第一，需求导向是搭建“产业大脑”的根本动力。长期以来，农村电商如何充分发挥基础设施的作用，如何在开拓销路的基础上进一步赋能农业主体，是各地完成电商进农村示范后面临的主要问题。临安山核桃“产业大脑”建设，以用户需求为根本导向，以解决实际问题为目的<sup>①</sup>，促进了当地山核桃产业的发展，取得了良好的成效。可见，各地应结合本地产业实际情况，系统梳理产业存在的问题以及农业主体的相关诉求，这是各地为实现农业数字化转型构建“产业大脑”的第一步。



注：此处以临安山核桃“产业大脑”为例，实践中上述环节并不一定有严格的先后关系。

<sup>①</sup>临安在搭建山核桃“产业大脑”时把系统的使用需求放在第一位，对系统的使用场景和用户关注点进行了详细梳理：例如，对地方政府而言，主要存在山核桃产业生态治理难、“肥药两制”管理难、食品加工监管难，以及“临安山核桃”品牌价值提升难等问题；对农户而言，主要存在病虫害科学防治难、种养殖不规范、市场行情信息闭塞等问题；对山核桃加工销售企业而言，主要存在新产品研发难、电商营销不精准、金融获信难等问题。

第二，数据积累是形成“产业大脑”的关键基础。临安的探索说明，电商积累的数据为产业链数字化转型提供了支撑，是形成数据中台的基础。临安如果没有农村电商长期积累的数据资源，推动产业链数字化转型将是“无源之水”。因此，对其他地区而言，需要高度重视农村电商相关数据的收集和储存，为产业链数字化转型打下基础。

第三，数据共享是“产业大脑”发挥作用的核心支撑。农业数据涉及面广，不同政府部门之间系统不连通、数据不共享制约了农业“产业大脑”发挥作用。临安将所有政府部门数据归属到公共数据平台，开放给各部门、各企业使用，解决数据分散带来的“信息孤岛”问题。因此，其他地方政府在数据系统搭建过程中，应将数据整理和共享工作放在较高的优先级，并从县级层面进行数据整合，破解数据共享难题。当数据系统投入运营后，可根据用户使用情况对数据系统进行更新迭代。从山核桃“产业大脑”协助农户开发票的应用可以看出，当数据和用户积累到一定程度后，数据中台的形成也能够对政府各部门产生积极作用，有助于政府部门更高效地开展业务，也会有效激励政府部门愿意共享数据。

第四，智能决策是“产业大脑”的最终目标。农村电商作为农业数字化转型的先导和基础，在农业经营环节率先开展数字化转型，为农业生产、管理和服务环节的数字化转型提供了支撑。产业链的数字化转型需要打通整个农业产业链，打通农业产业链离不开数据中台的建立。临安的探索说明，数据中台的建立，不仅能够促进全产业链的数字化转型，还能够对农业生产、管理和服务进行赋能，促进农户科学种植、企业智能生产加工、政府高效管理和便捷服务，实现降本提质增效。

本质上讲，不管是农业“产业大脑”、产业链数字化转型还是农业数据中台，关键是要以用户需求为根本动力，在农业各主体，特别是涉农政府部门之间形成数据“聚融通用”机制，进而服务全产业链，赋能农业生产、经营、管理和服务。在实践中，不少地区虽然已经建立农业“产业大脑”，但其功能仍停留在展示宣传阶段，“为数字化而数字化”“平台就是数字化，大屏就是智能化”等问题依然突出。从临安的探索可以看出，农业“产业大脑”能否发挥作用，关键在于分散在产业链不同环节、不同经营主体、不同政府部门的数据是否能真正实现“聚融通用”，能否形成真正的数据中台（“大脑”），能否对农业生产、经营、管理和服务进行精准指导和升级赋能。电商能够借助市场力量驱动农业数字化转型，对以往依靠行政力量推动的农业数字化转型，形成重要补充。以电商平台为依托建立的农业“产业大脑”，在实践中具有强大生命力。

## 五、结论

本文内容主要涉及两个方面：一方面，从产业链层面深化并拓展了对农业数字化转型的理论认识和研究视角，提出了农业产业链数字化转型的两阶段模型，将农业数字化转型过程解构为数字技术采纳和数字化转型扩散两个阶段，把产业链数字化联动效应引入农业数字化转型过程，将是否形成数据中台作为产业链数字化转型的重要标志，并阐述了建设农业“产业大脑”的成效和启示；另一方面，聚焦于电商在农业产业链数字化转型过程中的作用，将电商的作用机制划分为制度约束机制、学习模仿机制和外部性机制，分析了电商服务商、农民网商和参与电商的龙头企业在推动产业链数字化转型

中的带动作用。本文对以往关于农业数字化转型的研究形成了一定程度的补充，也为各地利用电商推动农业数字化转型提供了参考借鉴。基于上述研究，本文得到以下几点拓展性结论。

首先，作为农业经营环节的新业态，电商可以借助市场化力量，向上倒逼农业生产、管理和服务等环节的数字化转型。该过程的本质是农业产业链在电商的带动下，以数字技术为手段，实现农产品商品化、产业功能多样化和涉农服务价值化的过程。从案例分析中可见，电商在带动农业数字化转型过程中，客观上是农产品在市场需求指引下进行商品化的过程。由于产业链数字化联动效应，电商驱动的数字转型还带来了农业不同功能的多样化，农业产业链从单纯地提供农产品向休闲、娱乐、旅游、生态等服务功能扩展。此外，电商带来的数字化涉农服务，有效促进了农业附加值的提升，并对产业链中的各主体进行赋能，进而推动农业高质量发展。

其次，农业社会化服务滞后是农业数字化转型的重要制约。从案例区县所代表的东、中、西部地区来看，电商服务作为农业社会化服务的重要组成部分，是产业链数字化转型的关键。社会化的电商服务越完善，产业链数字化的联动效应就越强。电商服务商是市场发育到一定阶段的产物，农业电商服务业态完善程度的差异，导致东、中、西部地区农业数字化转型路径的不同：东部地区和部分中部地区市场化程度较高，在电商的作用下，农业功能正在从单一的农产品供给转变为高附加值的旅游、休闲、体验、文化等业态，市场主体对政府管理服务效率，尤其是数据开放共享提出了更高要求。广大中西部地区则由于市场发育不足，缺少服务商群体，农业数字化转型仍处于“单点应用”阶段。再叠加部分地区数字化基础设施不完善，电商的主要功能还局限在农产品销路拓展方面，对农业产业链数字化转型的引领作用尚未充分发挥。可见，以电商服务为代表的农业社会化服务的滞后，本质上是市场经济发育不足的结果，制约了农业数字化转型。

再次，数据开放共享是农业数字化转型发挥作用的关键支撑。如前文所述，农业“产业大脑”发挥作用的前提是涉农部门之间的系统能够互相连通，数据能够相互共享。事实上，电商驱动农业数字化转型关键在于，借助电商可促进农产品交易、增加农民收入的特征，利用新兴线上市场带来的市场增量，扩大通过数据共享带来的利益，弥补各部门各主体之间数据开放的成本，实现个人数据、企业数据、行业数据、政府数据和社会数据等数据的“聚融通用”。

最后，标准化程度是影响数字技术在农业产业链扩散的核心要素。基于两阶段模型，实践中各地在数字技术采纳方面进展迅速，但是在数字技术扩散过程中通常会遇到障碍。除了缺乏社会化服务外，农业标准化程度低也是重要原因。农业标准化包括农产品的标准化和围绕农产品运营的一整套流程的规范化和机制化。农产品的标准化程度越高，就越容易围绕该农产品品类形成规范化和机制化的运营流程，该产业链中的各主体就越能形成更加细致和专业化的分工，更容易建立紧密的协作关系，数字化的联动效应就越容易发挥作用。案例中的临安山核桃、武乡小米和新平脐橙都是标准化程度较高的农产品，因此也成为当地农业产业链数字化转型的主要品类。

本文研究的不足主要体现在仅就三个区县案例展开讨论，尽管具有一定代表性，但无法涵盖所有农业品类的数字化发展情况。尤其是考虑到农业的复杂性、特殊性和差异性，本文的理论框架和作用机制还有待进一步优化、深入和验证。下一步研究可以基于大样本数据进行分析，以更全面地评估电



商驱动农业产业链数字化转型的作用及其机制。

#### 参考文献

- 1.陈庆江、王彦萌, 2022: 《基于高管联结的企业数字化转型战略扩散: 实现机制与边界条件》, 《财经研究》第12期, 第48-62页。
- 2.崔凯、冯献, 2018: 《演化视角下农村电商“上下并行”的逻辑与趋势》, 《中国农村经济》第3期, 第29-44页。
- 3.但斌、郑开维、邵兵家, 2017: 《基于消费众筹的“互联网+”生鲜农产品供应链预售模式研究》, 《农村经济》第2期, 第83-88页。
- 4.董坤祥、侯文华、丁慧平、王萍萍, 2016: 《创新导向的农村电商集群发展研究——基于遂昌模式和沙集模式的分析》, 《农业经济问题》第10期, 第60-69页。
- 5.范合君、吴婷、何思锦, 2023: 《企业数字化的产业链联动效应研究》, 《中国工业经济》第3期, 第115-132页。
- 6.韩镡、王文跃、王晨、刘晓娟, 2022: 《数字经济赋能乡村发展的关键问题研究》, 《信息通讯技术与政策》第4期, 第1-5页。
- 7.黄季焜, 2024: 《农业新质生产力: 外延与内涵、潜力与挑战和发展思路》, 《中国农村观察》第5期, 第19-34页。
- 8.霍鹏、殷浩栋, 2022: 《弥合城乡数字鸿沟的理论基础、行动逻辑与实践路径——基于“网络扶贫行动计划”的分析》, 《中国农业大学学报(社会科学版)》第5期, 第183-196页。
- 9.李国英, 2015: 《“互联网+”背景下我国现代农业产业链及商业模式解构》, 《农村经济》第9期, 第29-33页。
- 10.李后建, 2012: 《农户对循环农业技术采纳意愿的影响因素实证分析》, 《中国农村观察》第2期, 第28-36页。
- 11.李琪、唐跃桓、任小静, 2019: 《电子商务发展、空间溢出与农民收入增长》, 《农业技术经济》第4期, 第119-131页。
- 12.李晓静、陈哲、刘斐、夏显力, 2020: 《参与电商会促进猕猴桃种植户绿色生产技术采纳吗? ——基于倾向得分匹配的反事实估计》, 《中国农村经济》第3期, 第118-135页。
- 13.李云鹤、蓝齐芳、吴文锋, 2022: 《客户公司数字化转型的供应链扩散机制研究》, 《中国工业经济》第12期, 第146-165页。
- 14.刘斌、甄洋, 2022: 《数字贸易规则与研发要素跨境流动》, 《中国工业经济》第7期, 第65-83页。
- 15.刘传磊、张雨欣、马九杰、王成军, 2023: 《农业全产业链数字化发展的困境与纾解》, 《中国农业大学学报(社会科学版)》第2期, 第118-128页。
- 16.刘舜佳、王耀中, 2014: 《国际研发知识溢出: 货物贸易还是服务贸易——基于非物化型知识空间溢出视角的对比》, 《国际贸易问题》第11期, 第14-24页。
- 17.刘亚军, 2018: 《互联网使能、金字塔底层创业促进内生包容性增长的双案例研究》, 《管理学报》第12期, 第1761-1771页。
- 18.鲁钊阳, 2018: 《政府扶持农产品电商发展政策的有效性研究》, 《中国软科学》第5期, 第56-78页。
- 19.吕普生, 2020: 《数字乡村与信息赋能》, 《中国高校社会科学》第2期, 第69-79页。

- 20.吕岩威、刘洋, 2017: 《农村一二三产业融合发展: 实践模式、优劣比较与政策建议》, 《农村经济》第12期, 第16-21页。
- 21.马骏、李书娴、李江雁, 2021: 《被动模仿还是主动变革? ——上市公司互联网涉入的同群效应研究》, 《经济评论》第5期, 第86-101页。
- 22.马述忠、贺歌、郭继文, 2022: 《数字农业的福利效应——基于价值再创造与再分配视角的解构》, 《农业经济问题》第5期, 第10-26页。
- 23.阮俊虎、刘天军、冯晓春、乔志伟、霍学喜、朱玉春、胡祥培, 2020: 《数字农业运营管理: 关键问题、理论方法与示范工程》, 《管理世界》第8期, 第222-233页。
- 24.孙九林、李灯华、许世卫、吴文斌、杨雅萍, 2021: 《农业大数据与信息化基础设施发展战略研究》, 《中国工程科学》第4期, 第10-18页。
- 25.汪向东、王昕天, 2015: 《电子商务与信息扶贫: 互联网时代扶贫工作的新特点》, 《西北农林科技大学学报(社会科学版)》第7期, 第98-104页。
- 26.汪旭晖、赵博、王新, 2020: 《数字农业模式创新研究——基于网易味央猪的案例》, 《农村经济》第8期, 第115-130页。
- 27.王昕天、荆林波、张斌, 2024: 《电商如何驱动农业产业链数字化: 理论阐释与实践演进》, 《中国软科学》第3期, 第47-56页。
- 28.王昕天、康春鹏、汪向东, 2020: 《电商扶贫背景下贫困主体获得感影响因素研究》, 《农业经济问题》第3期, 第112-124页。
- 29.吴彬、徐旭初, 2022: 《农业产业数字化转型: 共生系统及其现实困境——基于对甘肃省临洮县的考察》, 《学习与探索》第2期, 第127-135页。
- 30.肖卫东、杜志雄, 2019: 《农村一二三产业融合: 内涵要解、发展现状与未来思路》, 《西北农林科技大学学报(社会科学版)》第6期, 第120-129页。
- 31.谢康、易法敏、古飞婷, 2022: 《大数据驱动的农业数字化转型与创新》, 《农业经济问题》第5期, 第37-48页。
- 32.许悦、郑富元、陈卫平, 2021: 《技术可供性和主播特征对消费者农产品购买意愿的影响》, 《农村经济》第11期, 第104-113页。
- 33.杨金玉、彭秋萍、葛震霆, 2022: 《数字化转型的客户传染效应——供应商创新视角》, 《中国工业经济》第8期, 第156-174页。
- 34.易法敏、古飞婷, 2023: 《本地平台商业模式创新、制度逻辑转换与农业数字化转型》, 《中国农村观察》第5期, 第2-23页。
- 35.易加斌、李霄、杨小平、焦晋鹏, 2021: 《创新生态系统理论视角下的农业数字化转型: 驱动因素、战略框架与实施路径》, 《农业经济问题》第7期, 第101-116页。
- 36.殷浩栋、霍鹏、汪三贵, 2020: 《农业农村数字化转型: 现实表征、影响机理与推进策略》, 《改革》第5期, 第10-26页。

- 37.张敏、童丽静、许浩然, 2015: 《社会网络与企业风险承担——基于我国上市公司的经验证据》, 《管理世界》第11期, 第161-175页。
- 38.曾亿武、郭红东、金松青, 2018: 《电子商务有益于农民增收吗? ——来自江苏沭阳的证据》, 《中国农村经济》第2期, 第49-64页。
- 39.曾亿武、张增辉、方湖柳、郭红东, 2019: 《电商农户大数据使用: 驱动因素与增收效应》, 《中国农村经济》第12期, 第29-47页。
- 40.赵志田、何永达、杨坚争, 2014: 《农产品电子商务物流理论构建及实证分析》, 《商业经济与管理》第7期, 第14-21页。
- 41.Armstrong, M., 2006, "Competition in Two-Sided Markets", *RAND Journal of Economics*, 37(3): 668-691.
- 42.Chatterjee, S., G. D. Moody, and P. B. Lowry, 2021, "The Nonlinear Influence of Harmonious Information Technology Affordance on Organizational Innovation", *Information Systems Journal*, 31(2): 294-322.
- 43.Chu, Y., X. Tian, and W. Wang, 2019, "Corporate Innovation Along the Supply Chain", *Management Science*, 65(6): 2445-2466.
- 44.Davis, F. D., R. P. Bagozzi, and P. R. Warshaw, 1989, "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two", *Management Science*, 35(8): 982-1003.
- 45.Davis, F. D., 1989, "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology", *MIS Quarterly*, 13(3): 319-340.
- 46.DiMaggio J., W. Powell, 1983, "The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields", *American Sociological Review*, 48(2): 147-160.
- 47.Igbaria, M., N. Zinatelli, P. Cragg, and L. M. C. Angèle, 1997, "Personal Computing Acceptance Factors in Small Firms: A Structural Equation Model", *MIS Quarterly*, 27(3): 279-302.
- 48.Leary, M. T., M. Roberts, 2014, "Do Peer Firms Affect Corporate Financial Policy", *Journal of Finance*, 69(1): 139-178.
- 49.Li, J., J. Xia, and J. Zajac, 2018, "On the Duality of Political and Economic Stakeholder Influence on Firm Innovation Performance: Theory and Evidence from Chinese Firms", *Strategic Management Journal*, 39(1): 193-216.
- 50.Li, X., R. J. Kauffman, F. Yu, and Y. Zhang, 2014, "Externalities, Incentives and Strategic Complementarities: Understanding Herd Behavior in IT Adoption", *Information Systems and E-Business Management*, 12(3): 443-464.
- 51.Marcotte, C., J. Niosi, 2000, "Technology Transfer to China: The Challenge of Knowledge and Learning", *Journal of Technology Transfer*, 25(1): 43-57.
- 52.Roger, C., D. A. Griffith, and G. Yalcinkaya, 2006, "An Empirical Examination of a Technology Adoption Model for the Context of China", *Journal of International Marketing*, 14(4): 1-27.
- 53.Sorebo, O., T. R. Eikebrokk, 2008, "Explaining IS Continuance in Environments Where Usage is Mandatory", *Computers in Human Behavior*, 24(5): 2357-2371.
- 54.Wade, J., 2004, "The Pitfalls of Cross-Cultural Business", *Risk Management*, 51(3): 38-42.
- 55.Zimmerman, M. A., G. J. Zeitz, 2002, "Beyond Survival: Achieving New Venture Growth by Building Legitimacy", *Academy of Management Review*, 27(3): 414-431.

# Theoretical Deconstruction and Case Analysis of E-commerce-driven Digital Transformation in Agriculture from the Perspective of the Industrial Chain: Insights from Agricultural 'Industrial Brain' Experiences

WANG Xintian<sup>1</sup> JING Linbo<sup>2</sup> FENG Zhangwei<sup>1</sup>

(1. Business School, Ningbo University;

2. Chinese Academy of Social Sciences Evaluation Studies)

**Summary:** Digital technology plays a fundamental role in enhancing agricultural supply assurance capabilities, technological equipment levels, operational system efficiency, and industry development resilience. For a long time, the process of agricultural digitalization driven by administrative measures has faced issues of being “heavy on construction but light on application” and “heavy on demonstration but light on real effectiveness”. Compared to other fields, the complexity and specificity of agriculture have contributed to an overall low level of digitalization in this sector. Rural e-commerce has emerged as a new leverage point to promote agricultural digital transformation.

E-commerce brings new online markets to agriculture and can compensate for the inadequacies of administrative power in the digitalization process due to its market nature. Additionally, the systemic complexity and uniqueness of agriculture are significant reasons for the relatively slow progress of digital development in practice. Thus, digital transformation at the industrial chain level is crucial. Therefore, exploring the impact of e-commerce on agricultural digitalization from the perspective of the industrial chain has important theoretical and practical significance. Based on this, this paper establishes a two-phase model of e-commerce-driven agricultural digitalization, focusing on technology adoption and the synergistic effects within the industrial chain. By analyzing and comparing the digitalization processes of three agricultural specialty industries—Lin'an mountain walnuts, Wuxiang millet, and Xiping navel oranges—this paper extracts the characteristics of e-commerce-driven agricultural digital transformation from practical instances and expands the discussion around the “industrial brain” of Lin'an mountain walnuts based on case analysis.

The main conclusions are as follows: (1) From the perspective of the industrial chain, the essence of e-commerce-driven agricultural digitalization is a process whereby agriculture, propelled by e-commerce, uses digitalization as a means to achieve the commodification of agricultural products, diversification of agricultural functions, and value enhancement of agricultural services. (2) The lagging of socialized agricultural services is a significant shortcoming in the digital transformation of agriculture. (3) Data openness and sharing are critical supports for agricultural digitalization. (4) The degree of standardization is a core factor affecting the diffusion of agricultural digital transformation. The innovations of this paper may include: (1) proposing a two-phase theoretical model of agricultural digital transformation from the perspective of the industrial chain, where the establishment of a data middle platform serves as a key indicator of the digital transformation of the industrial chain, elucidating the important insights for building an agricultural “industrial brain”. This enriches the current understanding of agricultural digital transformation and broadens the research perspective from the industrial chain level. (2) Focusing on the role of e-commerce in agricultural digital transformation in practice, this paper analyzes cases to distill three mechanisms of learning imitation, externalities, and institutional constraints that e-commerce plays in the practice of agricultural digital transformation. This provides a valuable contribution to previous research on agricultural digitalization and serves as a reference for various regions to leverage e-commerce in promoting digital transformation in agriculture.

**Keywords:** E-commerce; Agricultural Industry Chain; Industrial Brain; Digital Linkage Effect

**JEL Classification:** L70; Q13; Q16

(责任编辑：尚友芳)