

农业全产业链数字化转型的底层逻辑及推进策略*

李 国 英

摘 要:农业全产业链数字化转型是从全产业链视角持续深化改革和创新的高级模式,其过程既是低端农业劳动力向非农产业转移、高端技术人才向农业领域输送的过程,也是农业及其邻近产业突破传统生产方式实现升级换代的动态过程,更是形成包容农业融合发展新业态的环境和氛围的过程。目前,随着物联网、大数据、区块链、人工智能、第五代移动通信网络、智慧气象等现代信息技术在农业领域的应用,各地区在农业全产业链数字化、乡村数字化治理、电子商务等领域获得了长足的发展。农业全产业链数字化为解决“小农户”与“大市场”之间的矛盾提供了可能,充分利用数字经济等新技术新业态,为农业经济“双循环”提供新动能,推动数字经济与实体经济深度融合是践行乡村振兴战略的重要环节,对提升农业经济高质量发展具有重要的现实意义。

关键词:数字经济;产业数字化;新业态;农业全产业链

中图分类号:F327 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-5766(2022)05-0086-08 **收稿日期:**2022-03-10

***基金项目:**世界银行贷款中国经济改革促进与能力加强项目“河南省乡村产业振兴的模式探索与政策支持研究”(TCC6);2022河南省哲学社会科学规划专题项目“河南实施制度型开放战略研究”(2022ZT36);河南省社会科学院创新工程重点项目“河南农业产业数字化转型路径及对策研究”(22A14)。

作者简介:李国英,女,河南省社会科学院乡村振兴研究所研究员(郑州 451464)。

在乡村振兴和农业现代化的大背景下,农业数字化站在了“政策的风口”上,顶层设计为农业数字化制定了明确的目标与时间线:到2025年,农业数字经济占农业增加值比重要达到15%,农产品网络零售额占农产品总交易额的比重达到15%,农村互联网普及率达到70%以上。数字技术与农业深度融合,一方面推进了农业集约化经营和新型农业经营主体的发展,为农业生产从追求产量的2.0阶段向追求效率与农产品安全的4.0阶段转型提供了可能,为社会资本进入农业领域生产、经营创造了条件;另一方面,随着5G时代来临,海量数据、丰富应用场景等优势得到了充分发挥,催生出新产业、新业态、新模式,我国农业农村呈现出要素升级、模式创新、治理优化等乡村数字生态发展新趋势。

一、传统产业数字化转型的底层逻辑

近年来,以数字经济为代表的新一轮科技革命

和产业变革正在重塑全球创新版图和经济结构。数字经济是以数字化的知识和信息作为关键生产要素,以数字技术为核心驱动力量,以现代信息网络为重要载体,通过数字技术与实体经济深度融合,不断提高经济社会的数字化、网络化、智能化水平,加速重构经济发展与治理模式的新型经济形态^①,其关键要素在于以客户为中心、新一代信息技术引导、数据驱动等。要全面理解数字经济,可以从要素、供给、融合和治理等多个维度出发,分别对应的是数字产业化、产业数字化、数据价值化以及数字化治理。数字技术、平台组织、商业模式成为数字经济最重要的组成部分,典型特征是数据成为新兴生产要素。目前,在我国以数据价值化为基础、数字化治理为保障、数字产业化和产业数字化为核心技术和生产力的数字经济“四化”协同发展生态框架正在逐步形成,数字技术与实体经济深度融合,不断提高经济社

会的数字化、网络化、智能化水平,加速重构经济发展与治理模式融合发展的新型经济体系。

产业数字化(信息技术对其他产业的贡献)作为实现数字经济和实体经济深度融合发展的重要途径,其新生态的形成主要得益于5G等通信技术以及大数据技术的不断成熟。传统产业商业模式、产业链条和业务流程的数字化转型等3个创新层面将成为后续数字经济发展的重点。产业数字化转型过程中数字信息技术对传统产业的辐射所带来的传统产业技术水平提升和商业模式创新成为传统产业转型升级的重要驱动力。增强关键技术创新能力、提升核心产业竞争力、加快培育新业态新模式、营造繁荣有序的产业创新生态是产业数字化行之有效的有效的发展路径。

农业是我国经济发展的战略基石。作为乡村振兴的主战场和共同富裕的核心载体,进入数字经济时代,发展数字经济推动农业产业数字化转型,是由消费互联网向产业互联网升级的前瞻思考和主动进化。所谓数字农业,就是用现代工业生产的组织方式、管理理念和先进技术发展现代农业而形成的一种新的农业业态。具体而言,价值化的数据(包括劳动力、土地、资本等传统生产要素和人工智能、物联网、5G网络等数据要素)是农业数字经济发展的关键生产要素,是数字生态系统的要素环节,支撑农业数字经济产生新的生产形态。在生产环节,由于生产要素的数字化重构了产业链间的数字

化管理,实现了生产、流通环节的全局调控,每一个商品都可以全程追溯到生产的源头;在流通领域,可追溯体系、电商平台、智慧物流能帮助农产品流通领域的各参与者链接更多的土地资源、更高层次的劳动力要素、资本要素、市场要素和信息资源要素,使产销融合成为可能;在供应链体系、基础设施建设、自身生态融合、变现模式等竞争优势驱动下农业产业出现“数字蝶变”,三产融合业态不断丰富,呈现出“新技术主导→新要素变化→新产业形成→新集群构建”的多业态发展格局,集群化方式又会进一步促进农业全产业链数字化发展。

二、农业全产业链数字化转型的底层技术支撑

农村新型信息基础设施建设是有效推进农村数字经济和乡村产业发展的“硬件”基础。近年来,人工智能、云计算、大数据等新型数字技术加速发展,5G、数据中心等新型基础设施建设加速落地,新基建和新一代数字技术耦合发展,为传统产业数字化转型提供了底层支撑。而数字农业新基建就是物联网、大数据、区块链、人工智能、第五代移动通信网络、智慧气象等现代信息技术在农业领域的应用(见表1)。先进、开放、共享的农业新型信息基础设施体系为加快农业产业数字化进程提供了技术保障,有利于各地区构建起覆盖农业全产业链、全价值链的全新生产和服务体系。

表1 新型基础设施在农业全产业链转型过程中的应用领域

农业数字化基础设施	应用领域
物联网	物联网通过传感器、摄像头等监测设备,使用无线传感技术,实现动、植物的远程监控、管理等
大数据	以天气、土壤、农作物、病虫害以及动物身体特征数据作为基础,进行数据分析、精准管理等
人工智能	利用计算机视觉、图像识别以及深度学习等为主的人工智能技术实现气候/作物产量预测、病虫害防治等
全球定位系统	使用全球卫星定位系统,能够对农田、农机进行精准定位,获得农田的位置、农机的作业路径,实现农机具的自动导航、自动驾驶等
地理信息系统	使用地理信息系统,能够充分地获取土地的轮廓、作业面积大小以及农业的空间信息数据,生产土地、土壤数据分布图等
遥感系统	使用遥感系统,能够实现作物长势监测、农业气象监测,获取作物生长数据,生成归一化植被NDVI分布图等

资料来源:作者自行整理。

1.数字技术全方位提升农业生产效率

数字技术为解构和重塑传统农业发展范式提供了全新的发展逻辑,这在农业生产环节显得尤为明显。根据中国信通院的数据显示,2021年我国数字经济的规模达到了45.5万亿元,占GDP的比重达39.8%,但是数字经济在农业产业领域的渗透率仅

为8.9%,远低于第三产业40.7%的比例。农业农村部制定的《2020年农业农村部网络安全和信息化工作要点》提出要推动种植业、畜牧业、渔业等领域的数字化转型,加强数字技术深度应用,提升农业生产经营数字化水平,以“工业思维+数字农业”的模式指导农业技术创新和生产,把数字技术嵌入到从

供给端到消费终端的农业供应链管理全过程,逐步实现通过数字化的农业大数据入库上云,形成标准化的农事管理(见图1)。

2.物联网技术是农业产业数字化转型的重要依托
利用物联网和其他互联网技术发展智慧农业,改变传统农业生产方式,是当代农业发展的必然趋势之一。物联网的主要功能就是把过去独立割裂的终端融入网络体系,同时也可以创造大量新应用场景和商业模式,在未来的农业生产中,轻量化、小型化、智能化、低成本的作业装备将越来越多,成为农业物联网发展的主要趋势。目前,我国物联网在农业领域应用范围已经十分广泛,农业物联网解决方案供应商凭借其资金及技术实力,在大田作物、植物工厂、畜禽水产养殖以及农产品溯源等领域,通过土壤墒情监控、病虫害诊断与预警、水肥一体化、追溯与反馈等为下游消费主体(政府部门及现代农业集团)提供农业生产全场景应用服务和农业物联网解决方案。随着5G时代加速到来,进一步推动物联网技术的升级,也将极大地提升信息的传播和处理速度,为数字农业的高效、精准运营提供技术保障。

现代农业产业示范园区是政府主导下的物联网示范和应用的载体(见表2)。以园区数字化改造带动各类产业平台整合提升,是驱动农业全产业链数字化转型的重要支撑。

3.区块链技术为农业产业链升级提供技术支撑

区块链和农业全产业链的高度耦合将打破信息约束与认知约束,为农业全产业链升级提供了新型网络底层技术支撑。由于区块链技术具有可追溯性、去中心化、难以篡改和点对点传输等特性,区块链技术不仅可以从生产到管理、渠道、流通、销售等全产业链模式上变革中国农业,还可以解决长期困扰我国生态农业领域的食品安全、方位认证、溯源、信息不对称等难题。区块链作为技术载体,与其他新型信息技术进行融合的“区块链+”已成行业共识。“区块链+物联网”“区块链+云计算”等多方向的应用,可以从降本增效的角度为农业产业链下游场景带来更多的价值提升。区块链在农业产业链中最常见的用途就是提高农业产品全过程记录和可追溯性,以确保农产品安全。区块链的智能合约技术,在无中心的情况下可以自动履行合约内容,能够确保农业全产业链上各主体各环节责任和权利对等,促进利益分配的公平公正。区块链通过P2P自组织网络、时间有序的分布式账本、共识机制、加密算法、智能合约等关键技术,提高涉农信贷中的审核、验证等方面的效率和可信度,为金融机构在普惠金融领域打开新的局面提供技术保障。区块链技术可以提高灾损数据获取的及时性、真实性和完整性,极大地简化了农业保险流程,同时“大数据+智能合约”也会提高农业保险赔付效率。作为一种技术载体,区块链想要发挥更大的作用,还必须要与物联网、大数据、云计算、5G通信等信息技术相结合,同时还要与

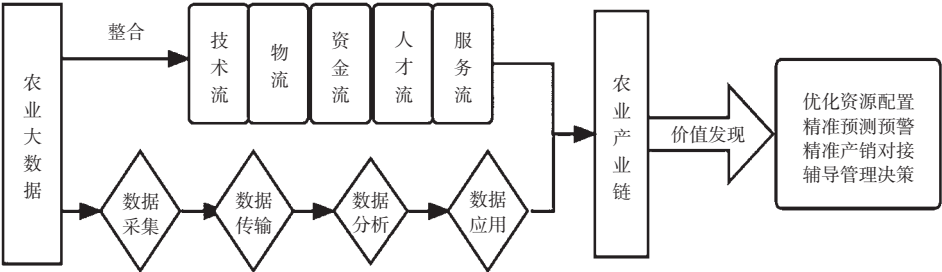


图1 数字技术赋能农业全产业链

资料来源:作者自行绘制。

表2 现代农业产业示范园区的作用

现代农业产业示范园区的作用	现代产业园区作用的具体表现
典型示范作用	政府为加深农业物联网在农业各领域的渗透,将现代农业产业园区作为物联网应用与推广的载体,率先开展行业应用示范
现代农业的重要抓手	现代农业示范园区是现代农业发展的重要抓手,依托园区这一载体,推动农业生产要素向园区集中、优势产业向园区集聚,推进农业产业化、多功能化经营
产业集聚的载体	现代农业示范园区是规模化生产的内在要求,能够打破区域界线,形成农业区域化布局、一体化经营、合作化生产,园区通过发展产业化经营,为发展现代化农业增添助力

资料来源:作者自行整理。

新的商业模式、新产业相融合,才能体现出区块链技术的真正价值。

4.5G时代带来的技术变革将实现农业信息化与智能化的整合

5G具有低延时的特点,边缘计算带来的设备单体控制成本将大大降低,同时还可通过大带宽、大流量的特点为机器视觉、视频分析技术,为万物数字化带来可能。随着5G商用进程加速,其自身所在的通信网络产业链将实现软件化、超高频率大带宽、物联网化、高集成度四大变革,并对于各垂直行业带来智慧赋能。具体到数字农业,由于5G技术具有高速率、短时延、低功耗、泛在网、可扩展的特点,5G将提升的是数字农业价值链中移动网络环节效率,联动前后环节适配技术升级迭代,并在农业物联网、科学种植、农产品流通溯源、智慧养殖、农业产业服务等领域得到广泛应用,推动农业走向数字化、智能化。

三、农业全产业链的现实价值

智慧农业是数字技术和农业科技的结合,是农业产业数字化的具体形态。智慧农业通过搭建供应链环节的数字化基础设施、供应链环节的数字化、生产环节数字化、订单数字化、供需关系数字化等几个环节可以实现农产品从田头到餐桌的整个产业链路被打通,这种凭借大数据沉淀的技术优势赋能农业产业的模式可以帮助农业产业升级,进而通过数字化引擎推动乡村产业全面振兴。

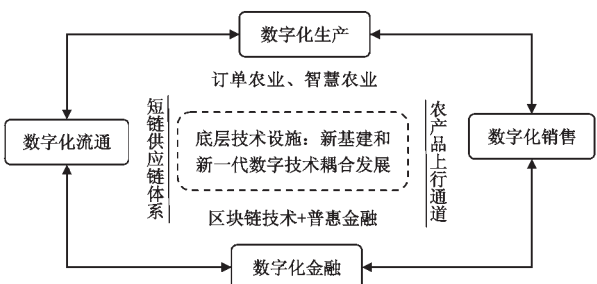


图2 数字化打通了农业产—供—销—服全链路
资料来源:作者自行绘制。

1.农业生产链的数字化大幅度提高了农产品的生产效率

农业生产链分为产前(农资供应)、产中(农产品种植/养殖)、产后环节(农副产品加工、农产品交易),流程冗长且复杂。进入农业生产的4.0时代,为解决传统农业生产中数字化精准种植技术不够

普及、单位面积农药化肥使用量高以及资源利用率、土地产出率、劳动生产率仍然偏低状况,亟需通过加快推进农业产前、产中、产后的数字化、智能化建设助力智慧农业的发展,而数字体系的完善和万物互联的实现,让农业产业有可能出现全新的社会产—供—销关系。

目前,在产前环节我国农业生产数字化进程已进入全新阶段。体现在种植业方面,随着信息技术与数字化技术的迅猛发展,数字化已经全方位、多层次地渗透到农业机械中;种业信息化基础得到初步夯实,数字育种技术飞速发展,随着自动化采样和数据获取技术的突破,从分子水平的基因表达数据到宏观性状表现型数据都实现了质的飞跃。体现在畜牧养殖业方面,数字化、智慧化育种逐渐成为动物育种体系的主要形式。

产中环节作为农业生产的重要阶段,也是数字化影响和应用最广泛的阶段,涉及播种、施肥、灌溉、畜牧养殖、环境监测等环节,需要完成农业生产过程中的自动化运行和管理过程的数智化控制。目前我国的农业生产中数字化还处在应用期向发展期转变的过程,从技术分类上看,遥感技术、GIS、GPS等5S技术在农业数字化中的应用已相对成熟;大数据与云计算应用相对广泛,发展潜力较强;AI、IOT技术逐步进入农业领域;5G处在初步探索期,但伴随5G的成熟,其他技术的效率或将有较大飞跃。尽管我国农业生产仍以小农生产经营模式为主,数字农业的投入产出比相对较低,技术进步成果的推广采纳难度相对较大。但是随着农业农村改革的逐步推进,新型农业经营主体的创新涌现,数字农业也将迎来长足发展。

产后的农产品初加工业是乡村产业兴旺的重点和支点,是构建现代农业产业链的重要节点。目前我国农业产后数字化技术发展不足,农产品仓储物流、减损保鲜、分级分选环节存在的问题亟待解决。借助数字化来优化农业产业、赋能传统农业做全链路的升级,突破点将从产业链的下游(提升农产品收储加工能力)进行:预制菜可以从技术层面增加产品的附加值,在此基础上可以打通产品的保鲜、贮藏、分级、包装等环节,延长农业产品的流通价值和货架期;“农业云仓”将直接建立从工厂到C端消费者的物流配送模型,通过“区域配送+社区配送”的方式完成对物流效率的最大化运算;“智慧小

站”是在分布式小仓储的基础上,开辟出“加工场+市场”的模式,既能直接对农产品进行售卖,也能在现场对农产品进行第一步的加工,对农产品进行保鲜保质。

2.数字化物流体系提升了农产品物流服务效率

2021年7月14日,国务院总理李克强在主持召开的国务院常务会议上强调,要大力发展农村寄递物流体系,进一步便利农产品出村进城、消费品下乡进村。物流既是衔接供需两端的最直接的作业链条,又是联动产业、协同产业的核心基础,在农产品供应链体系中承担着重要的支撑和服务保障作用。

我国传统的农产品流通产业链由上游(参与主体为专业合作社、农场、农产品生产基地)、中游(农产品批发市场等)以及下游(零售终端:线下渠道与线上渠道)组成。实践中,存在于流通领域中的高额流通成本映射出国内农业产业链效率低下的痛点,而碎片化的供需信息是我国农产品流通高成本(供需信息匹配成本、供需信息错配成本)的核心来源,叠加冷链物流技术水平不足,这些因素的存在都加剧了国内农产品流通链条的短板。农产品流通体系变革的根本目的就是通过农产品流通领域的数字化改造进而降低信息成本。新一代信息技术在物流领域中的应用,给现代物流业的发展带来了新的变化,农产品流通行业逐步向信息化、透明化发展。目前,以阿里、拼多多为代表的大型电商平台凭借平台用户优势与农产品生产基地建立合作关系涉足生鲜电商,以顺丰为代表的物流公司布局冷链物流网络,开始在农产品冷链物流技术方面寻求突破,以山东寿光蔬菜产业控股集团为代表的传统农产品流通企业也在不断延伸产业链布局,打造社区零售终端。不同类型的主体正在用不同的创新方式变革农产品流通方式,农产品供应链体系数字化改造正在成为焦点。

以阿里数农构建的“产地仓+销地仓”模式为例。在供给端,阿里通过打通“最先一公里”,在全国100多个县域布局以“产地仓”为代表的“百县进盒马”行动,与当地政府共同推动农业产业产—供—销全链路数字化,建设标准规范的数字农业基地,以最大限度地缓解订单和采摘在时间、数量上的错配压力,降低农产品采摘、贮存、运输环节的损耗,将产值更大程度地留在原产地。在销售端,阿里的1000多个数字农业基地、670多个菜鸟县域物流共配中心、5大产地仓和全国各地的销地仓构成

的“数字化流通”网络,联动淘宝、天猫以及盒马、大润发门店、社区团购等线上线下销售网络共同构建的“数字化销售”矩阵和分销网络将有利于升级全国农产品数字化供应链。如图3所示,阿里数农构建的数字化“短链”物流体系打通了农产品上行通道。

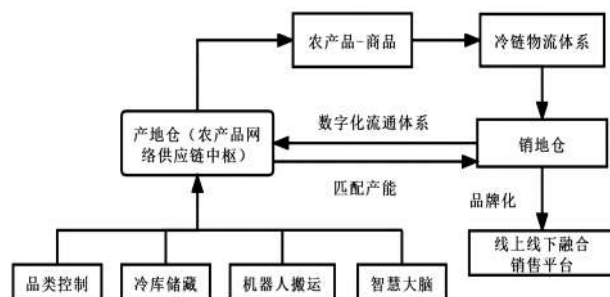


图3 阿里数农构建的“短链”物流体系

资料来源:作者自行整理。

3.数字技术嵌入农产品供销环节,有利于缓解供需双方信息不对称

随着农村居民消费水平的提高以及农村网络基础设施的完善,农村地区网络零售额逐年增长。2021年全国农产品网络零售额达4221亿元,同比增长2.8%。以农产品网络零售额占农林牧渔增加值计算,农产品电商已经占到5%左右。农村电商规模稳中有升,农村地区网络零售在扩大内需、拉动经济增长、促进内循环方面发挥着重要作用。

农村电商是商业领域的数字化创新。自2016年起,大数据、人工智能、云服务技术的革新发展推动浅层决策智能走向成熟,为传统零售业带来在底层技术驱动、消费结构分化与升级持续,新的科技和应用正在重塑着整个零售行业。公域流量红利逐渐见顶,大型互联网平台为寻找渠道落地和下沉途径,积极赋能实体经济加速数字化转型以拓展线上业务。随着应用场景的不断拓展,发展新型电商成为农产品结构性升级的重要环节和数字化转型的关键路径。实施互联网+“农产品出村进城工程,打通“农产品上行”通道成为推动乡村振兴战略的重要抓手。

新型农村电商通过快速迭代升级实现裂变式增长。源于我国经济新动能的持续增长和民众消费升级的需求,特别是年轻一代在垂直领域呈现娱乐化、虚拟化、专业化和碎片化的消费升级,以及去中心化的社会氛围、资本的助推共同催生了粉丝经济,直播电商及社区团购等新型电商模式快速发展。作为聚合了视频、社交、网购的新型业态,直播电商及社区团购重构了传统农产品销售模式,其社

交属性与媒介特征增加了用户的信息获取途径,解决了传统电商将商品数据化后的信任难题。同时这些模式在农村市场的扩展也打破了农产品上行的诸多壁垒,降低了农业生产者成为商家的门槛,让远离客源市场、没有地缘优势的地区也能搭上互联网的快车,获得迅速发展。

电商平台加速渗透下沉市场拓宽了农产品上行通道。目前,我国电商行业已经进入多元化竞争的新阶段,各电商平台通过打造集产、销、研、加工于一体的现代化农业产业生态体系,通过“产地直发”模式减少流通环节,降低损耗与流通成本,通过智能农货处理系统精准匹配农产品供需,将“人找货”变为“货找人”,实现了供给端“最初一公里”和消费端“最后一公里”的直连。在“数商兴农”的大背景下,这种数字化新模式改变了小农业从业者的利益分配格局,让产业利益变得更加平衡,自发式

涌现—集群化发展—产业链形成—新工业化体系(新基础设施、新生产要素和新服务体系)成为农村电商产业发展行之有效的路径。

以拼多多的“农地云拼”为例。“农地云拼”模式就是运用大数据、云计算和分布式人工智能技术,将分散的农业产能和分散的农产品需求在云端拼在一起,形成一个虚拟的全国市场。同时通过“社交+算法”的技术集成将信息进行精准匹配,实现“货找人”,消费者通过拼单模式分享优质农产品信息,有效提高了农产品的上行规模和效率。

目前,除了以拼多多为代表的新型电商平台通过变革农产品供应链、推动农产品上行的方式找到了农村经济高质量发展的路径外,基地直采、农场对接社区、直播带货等模式也能让生产者在没有规模优势的背景下,有机会接触更多的消费者,进而达到一定的农产品供需平衡。

表3 数字经济创新农产品销售模式

创新模式		类型	实施方案
颠覆式创新模式		前置仓	将仓库(配送中心)从城市远郊的物流中心,前移到离消费者更近、更快送达的一种解决方案,典型代表“每日优选”等
		新型农村电商	借助各种社交平台通过直播的方式销售农产品,典型代表如“抖音”“快手”等
		传统农村电商	通过电商平台嫁接各种服务于农村的资源,拓展农村信息服务业务及领域,使之成为遍布县、镇、村的三级信息服务站,典型代表“淘宝”“拼多多”等
		社区拼团	这是目前最接近我国“绿叶菜、鲜猪肉、本地化”生鲜供应链特征的电商模式,“线上销售平台+全链路效率”、集采集销、零库存、自提是其主要特征。典型代表“淘菜菜”“美团优选”等
		近场社区电商	近场社区电商实质就是对社区夫妻小店进行数字化改造,帮他们拓展线上客群,聚拢社区需求,再反向去上游产业定制商品,最终实现“产销一体化”典型代表阿里的“MMC”等
渐进式创新模式	线上	新农人“带货”	通过培育一批“新农人”以“泛娱乐化内容+C2C”模式做产地直供,在场景上,根据每个产品去打造不同的内容,以短视频、图片、图文的方式来塑造不同的消费需求。典型代表“真的有料”等
		O2O	商品在线上线下同步出售,线上库存和价格和线下保持一致,该模式的核心是仓点一体化,典型代表如“盒马鲜生”“顺风优选”等
	线下	自提柜模式	提前收集好用户需求,再向产地直接下单购买,然后配送到社区,用户在社区内的自提柜提取,一般为当日下单,隔日送达。典型代表“丰巢商城”等
		传统门店转型	立足于线下门店,提高线下门店密度,占据线下高端用户市场,如“百果园”等
		社区连锁	大卖场小型化、小业态下沉社区,物美价廉且专注于区域化品牌,突出地方特色农产品销售,典型代表如“永辉Mini”

资料来源:作者自行整理。

4.数字技术赋能传统金融,进一步提高了金融服务的普惠性

数字普惠金融是普惠金融发展的数字化阶段。金融行业的数字化转型,既能够为数字产业化提供有效的金融支撑,也能够为其他产业数字化提供典型示范,从而释放数字红利对经济发展的放大、叠加和倍增作用。近年来,随着城乡5G、大数据、人工智能、互联网等数字经济新型基础设施建设与金融服务体系的日趋完善,农村地区金融服务

的数字化水平逐渐提升,在服务“三农”、乡村振兴等场景,新服务、新产品不断涌现,可以为传统普惠金融难以触及的客户提供金融服务,从而扩大了农村地区金融服务的可得性、覆盖率和满意度。

农村金融天然具有信用缺乏、风险较高等特点。农产品流通要经历采购、加工、仓储、物流四个环节,链条较长且涉及多个经营主体。近年来,传统金融机构也一直致力于创新业务模式以解决风险和成本管控这两个传统普惠小微金融的痛点,在

这一过程中,供应链金融模式借力科技赋能脱颖而出。设计有效的供应链金融运营和服务体系,逐步推动农业供应链金融向平台化、数字化方向发展。

运用物联网、区块链、人工智能等先进技术,构建农业供应链金融闭合生态系统,为农业供应链上的众多经营主体提供便利的线上金融服务成为数字农业发展的趋势。金融机构利用物联网技术构建起立体数字网络,线上通过门户、系统留存企业商流和信息流,线下通过终端设备跟踪物流,使得企业经营情况整体可控,目前已率先在智慧农业、车联网等产业实现落地。以区块链为底层的技术供应链金融解决方案能确保数据可信、互认流转、隐私保护,可有效解决供应链上存在的信息孤岛难题,在金融业务开展的同时及时将交易信息同步上传,可实现交易信息的公开透明和可溯源。智能合约技术实现合约内容自动履行,为“利益共享、风险共担、诚信共建”的多层次利益联结模式奠定技术基础。采用“区块链+供应链金融”方案,实现全产业链条的大数据集成,可以帮助农业供应链上从众多参与者汇集社会经济活动中的孤岛数据,建立起覆盖全链条的诚信体系,进而进一步提升全链条的融资效率。区块链和大数据的广泛应用将会形成一个全新的商业信用体系,随着“三农”数据平台的建设,除了为供应链上的众多参与主体提供便利的线上金融服务外,在推动土地确权、流转信息等“三农”大数据的有效归集和适度共享并提供给合规的金融机构规范使用方面,新服务、新产品不断涌现,最终形成面向农户的行业内普惠制、可持续的农业金融服务新体系。

总体来说,农业的数字化供应链体系,就是构建以新一代信息技术和新型基础设施为支撑的从生产、物流、流通到金融的一套完整体系,利用信息流打通产业链,运用价值链整合产业链,数字化打通“研—产—供—销—服”全链路,打破数据壁垒、信息壁垒,构建全产业链创新系统,达到真正的“供需匹配”,最终实现资源共享、产业共生。

四、农业全产业链数字转型的技术路径

在我国“大国小农”的基本国情下,数字农业“大中后台+小前台”的运行模式为农业经济高效率发展指明了可行路径。进一步而言,就是产业链升

级只是数字技术变革农业的第一步,价值链的升级才是数字农业最终的目标。在数字技术应用加深、产业链效率提升、用户体验升级等目标的交织作用下,农业产业数字化为农业产业链从全链条视角体系化地提升农业产业的价值提供了技术支撑。

1.营造数字化生态政策环境,助力农业数字化生态加速形成

从政策支持的视角,各地方政府应深刻认识到数字经济成为驱动经济发展的重要动能,实现农业产业数字化转型,需要政策、企业、金融协同发力。从顶层设计方面,政策应着力于营造开放、健康、安全的数字生态以推动数字经济和实体经济深度融合,加快培育新兴农业数字化产业形态、丰富支撑农业数字化转型的产业化体系、做强做优做大农业数字化产业、推动传统生产要素(劳动力、技术、资本和土地)以及数字要素(大数据、人工智能、物联网、云计算)生产化,以“数字化信息”重塑新的社会关系。鼓励市场创新与完善监管体系并重,完善贯彻相关监管体系,从数据安全等领域着手,在确保数字产业高质量发展的同时确保国家信息安全。

2.打造网络协同效应,助推农业产业价值链升级

关联性特征决定了数字化转型不是农业产业链上单个经营主体的行为,需要从生态系统角度看待和实施这种经济活动。而生态系统内主体具有共生演化关系,在共生逻辑的驱动下,价值链呈现出参与主体多元化、流程扁平化和模式生态化特征,农业产业链各经营主体通过资源互补建立持续的合作关系才能在系统内占据有利地位并推动系统不断演化。产业上下游关联企业在提供服务的同时,着力于向开放的价值网络转型,并提供产业整体解决方案,管理数字化、个性化定制不断涌现,各经营主体协作所产生的网络协同效应会进一步提升了用户黏性。

3.打造产业链“链长制”,实现产业链与创新链协同发展

“链长制”是产业链高质量发展的一种制度创新,是产业链市场协调机制的重要补充。探索建立农业产业链“链长制”,以集聚市场资源要素,强化产业链薄弱环节。鼓励涉农龙头企业(加工企业、生产企业、零售企业)通过构建农业数字化平台,实现从龙头企业到“链主”的蝶变。通过产业链关键节点向上、下游延伸,可以进一步拓展产业发展边界,强化产业链薄弱环节,提升价值链,进而实现产

业链各个环节的有效衔接。特别注意的是,要让更多的小农户深度参与到农业产业链、价值链中来,并形成紧密的利益联接机制。

4.赋能农业产业链,构建农业价值链生态体系

双循环背景下,农业供给端会迎来新一轮的变革和重构,这种变革一方面借助数字化来优化农业产业,用数字化打通以用户为中心“研—产—供—销—服”全链路,帮助传统农业做全链路的升级。另一方面,农业生产由消费端转向消费端与生产端“双轮驱动”,探索利用数据联盟链方式来构建新型供应链协作网络,降低供应链的信任成本,两方面结合,才有可能完成数字农业价值链的升级与再造。

完整的农业供应链包括农资(种子、农药、化肥农业机械等)供应者→农产品生产者(小农户、农业合作社或农业龙头企业)→农产品加工者(分级、包装、储藏等)→农产品流通(农产品价值链的辅助体系)→最终产品需要方→金融、类金融服务。产业链上的任何一个核心企业都可以通过构建利益联接机制,应用物联网、大数据等现代信息技术整合各个环节所涉及的物流、资金流、信息流、商流,拓展产业链、提升价值链、融通供应链,完善利益链,打造广泛联结、紧密互动、深度融合的现代化产业生态系统,将各利益主体链接成一个具有整体功能的网络生态,进而提高农业利润水平和比较收益,实现价值链增值。

注释

①中国信通院:《中国数字经济发展白皮书(2020年)》。

参考文献

- [1]覃洁贞,吴金艳,庞嘉宜,等.数字产业化高质量发展的路径研究:以广西南宁市为例[J].改革与战略,2020(7).
- [2]郑健壮.数字经济的基本内涵、度量范围与发展路径[J].浙江树人大学学报(人文社会科学),2020(6).
- [3]刘元胜.农业数字化转型的效能分析及应对策略[J].经济纵横,2020(7).
- [4]农业农村部信息中心课题组,王小兵,钟永玲.农业全产业链大数据的作用机理和建设路径研究[J].农业经济问题,2021(9).
- [5]邱劲.区块链在农业中的未来应用分析[J].中国农业资源与区划,2021,42(10).
- [6]李妍坤,陈宗珩,等.2021中国农业生产数字化研究报告[EB/OL].(2021-10-18)[2021-10-18].<https://caifuhaio.eastmoney.com/news/20211018120045077314650>.
- [7]黄惠春,管宁宁,杨军.生产组织模式推进农业经营规模化的逻辑与路径:基于江苏省的典型案例分析[J].农业经济问题,2021(11).
- [8]戈兴成.我国数字农业高质量发展路径探析[J].中国国情国力,2021(11).
- [9]金建东,徐旭初.数字农业的实践逻辑、现实挑战与推进策略[J].农业现代化研究,2022,43(1).
- [10]王爱华,党洲.新发展格局下我国产业链升级路径探析[J].毛泽东邓小平理论研究,2021(6).
- [11]杜庆昊.数字产业化和产业数字化的生成逻辑及主要路径[J].经济体制改革,2021(5).

The Underlying Logic and Promotion Strategy of the Digital Transformation in Agricultural Industry Chain

Li Guoying

Abstract: The digital transformation of the whole agricultural industry chain is an advanced mode of continuous deepening reform and innovation from the perspective of the whole industrial chain. The process is not only the transfer of low-end agricultural labor to non-agricultural industries, but also the transportation of high-end technical talents to the agricultural field. It is also a dynamic process for agriculture and its adjacent industries to break through the traditional mode of production and realize upgrading. It is also a process of forming an environment and atmosphere for inclusive agricultural integration and development. At present, with the application of modern information technology in the field of agriculture, such as the Internet of Things, big data, block-chain, artificial intelligence, the fifth generation mobile communication network, and smart meteorology, all regions have made great progress in the digitization of the whole agricultural industry chain, rural digital governance, e-commerce and other fields. The digitization of the whole agricultural industry chain provides the possibility to solve the contradiction between “small farmers” and “big market”. Making full use of new technologies and new formats such as digital economy, providing new kinetic energy for the “double cycle” of agricultural economy, and promoting the deep integration of digital economy and real economy are important links in the practice of rural revitalization strategy, which has important practical significance for improving the high-quality development of agricultural economy.

Key Words: Digital Economy; Industry Digitization; New Formats; Whole Industry Chain of Agriculture

(责任编辑:平 萍)