

农业数字化转型： 理论内涵、现实驱动与政策建议*

徐宏潇

(北京航空航天大学马克思主义学院, 北京 100191)

[摘要]党的十八大以来,我国积极推动农业数字化转型进程,取得了重要成就。农业数字化转型,既受益于全球数字信息技术快速进步所带来的历史性机遇,也内嵌于我国转变农业经济发展方式的宏观背景之中,更是弥合城乡数字鸿沟、振兴乡村、实现中国式现代化的题中之意。依据生产、分配、交换、消费关系原理,农业数字化转型的政治经济学内涵至少包含农业生产环节的数字化转型、农业分配环节的数字化转型、农业交换环节的数字化转型、农业消费环节的数字化转型四个基本方面,四者之间存在辩证统一的关系,即农业生产环节的数字化转型是基础,生产要素分配环节的数字化转型是前提,农产品分配、交换、消费环节的数字化转型是农业数字化转型的重要组成部分。当前,我国农业数字化转型虽然具有良好的机遇,但仍然存在核心技术自主创新短板、农业数据挖掘利用不足、农民数字技能有待提升、农村数字基础设施建设滞后等突出现实问题。我国推进农业数字化转型需要沿着党的二十届三中全会明确的农业农村改革思路,坚持“实体经济与数字经济深度融合”,在把握产业数字化转型一般趋势的基础上,从“物质技术+制度保障”维度协同发力,探索适合各地实际的多样化转型模式,加快科技自主创新,促进数字城乡融合。

[关键词]农业数字化转型 数字经济 数字乡村 乡村振兴 城乡融合

[中图分类号] F323 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-983X(2024)05-0036-09

一、引言

唐·塔普斯科特(Don Tapscott)在20世纪90年代中期首次提出数字经济概念。这一概念的提出反映出数字信息技术对经济结构变革与产业转型升级所具有的巨大作用。“进入21世纪以来,全球科技创新进入空前密集活跃的时期,新一轮科技革命和产业变革正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构”^[1],世界经济的

数字化转型不断加速。党的十八大以来,我国顺应时代潮流,高度重视数字信息技术快速发展所产生的经济社会效应。习近平总书记在多个场合强调,要把握科技革命和产业变革发展机遇,明确提出“要推动产业数字化,利用互联网新技术新应用对传统产业进行全方位、全角度、全链条的改造,提高全要素生产率,释放数字对经济发展的放大、叠加、倍增作用。”^[2]党的十九大以来,我国大力推进数字乡村发展,先

收稿日期:2024-05-20;修回日期:2024-07-22

*基金项目:北京市社会科学基金一般项目“习近平关于发展数字经济论述的内在逻辑与实践路径研究”(22KDB004)

作者简介:徐宏潇,副教授,硕士研究生导师,主要从事数字经济研究。

后制定《数字乡村发展战略纲要》《数字农业农村发展规划(2019—2025年)》《数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》等指导性政策文件。党的二十届三中全会审议通过《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》(以下简称《决定》),进一步明确农业农村改革思路。《决定》第6部分专门探讨了“完善城乡融合发展体制机制”问题,并在第22条中明确要求“培育乡村新产业新业态”这一重点任务。^[3]这一要求具有明确的“问题意识”。当前,农业与数字经济融合深度不足、农业数字化转型相对滞后是我国产业数字化发展过程中的突出短板。落实《决定》第9条“健全促进实体经济和数字经济深度融合制度”^[3]部署要求,无疑要将农业数字化转型作为农业农村改革的重点任务。在此背景下,农业数字化转型既受益于全球数字信息技术快速进步所带来的历史性机遇,也内嵌于我国转变农业经济发展方式的宏观背景之中,更是弥合城乡数字鸿沟、振兴乡村,实现中国式现代化的题中之意。

数字乡村建设,“既是乡村振兴的战略方向,也是建设数字中国的重要内容”^[4],而“农业数字化转型”正是数字乡村建设的重点任务。近年来,学界关于农业数字化转型的研究快速推进。学界高度认可农业数字化转型的价值意义^[5],明确其在创新农业农村发展模式、提升农业生产效率^[6]、促进城乡公共服务均等化^[7]等方面的积极作用。易加斌等学者从创新生态系统的角度剖析了国家宏观政策与制度体系、三次产业融合互动、企业创新与消费者需求转型对农业数字化转型的驱动作用^[8]。当前,我国农业数字化转型虽然面临良好的机遇,但是依然存在着城乡数字鸿沟较大等突出问题。因此,理论研究的焦点不仅在于阐释农业数字化转型缘何产生,更要明晰其有何内涵,进而探讨如何优化?为此,本文尝试依据马克思社会再生产理论,分析农业数字化转型的理论内涵与现实驱动,在此基础上为前瞻性政策优化提供学理依据与决策参考。

二、农业数字化转型的基本理论内涵

不同学科对农业数字化转型内涵有不同的理解。依据马克思社会再生产理论,对农业数字化转型理论内涵的理解有必要立足于数字信息技术对传统农业生产、分配、交换、消费环节的渗透与变革进程进行系统分析和整体把握。

(一) 农业生产环节的数字化转型

农业生产环节的数字化转型,是指数字信息技术对传统农业生产环节的渗透与变革进程,其基本理论内涵主要体现在以下层面。一是农业生产要素的数字化转型。一方面,农业生产数据已经成为农业生产过程中的重要生产要素,数据特别是大数据本身所具有的“高容量、高速度、高质量”^[9]特点,“对其他要素资源具有乘数作用”^{[10](P138)},进而对提高种植业、林业、畜牧业、渔业、副业的生产效率具有重要的价值;另一方面,数字信息技术广泛渗透到土地、资金、劳动力、技术等传统农业生产要素之中,带动了传统农业生产要素的数字化转型,提高了传统农业生产要素的资源配置效率。二是,农业生产基础设施的数字化转型。这意味着,一方面,农村5G网络、人工智能设备等数字化基础设施的建设与普及;另一方面,农田水利设施、供水、供电、道路等传统农业基础设施经过数字化改造与转型升级,成为“融合基础设施”^{[10](P264)}。三是农业生产过程的数字化转型。数字信息技术广泛渗透进入农业生产过程。以种植业为例,田间地头装配传感设备能够及时收集土壤、水肥、农药、作物生长、病虫害、天气状况等数据信息,并通过数据分析,实现耕、种、管、收、加工、仓储等全流程的数字化转型。数字信息技术的加持也使劳动者的劳动形式发生了极大变化,劳动效率大幅度提升。以山东潍坊的蔬菜种植为例,百度智能云联合农业产业化龙头企业开发“设施蔬菜智脑”,数字信息技术精准投入农业生产领域,农户打开手机APP就能实时查看大棚内的环境数据与作物

生长的数据,不但节约了劳动力投入,减少了灌溉用水、农药、化肥的施用量,而且,“‘云端’种植使蔬菜产量提升了10%,商品果率提升了15%至20%。”^[11]农业基础设施的数字化转型为农业生产要素和生产过程的数字化转型奠定了基础,而农业生产要素与生产过程的数字化转型提出了进一步推动农业生产基础设施数字化转型升级的要求,三者共同构成农业生产环节数字化转型的三个重要方面。

(二) 农业分配环节的数字化转型

农业分配环节的数字化转型,是指数字信息技术对传统农业分配环节的渗透与变革进程。从马克思主义政治经济学维度看,农业分配不仅包括农产品的分配,还包含农业生产要素的分配,因此农业分配环节的数字化转型至少包含两个层面的内涵。一是农业生产要素分配的数字化转型。“作为生产前提条件的生产资料和劳动力的分配比例决定生产”^[12]。伴随着农业生产经营数据成为农业生产过程中的重要生产要素以及传统农业生产要素的数字化转型,特别是农业从业者数字化技能水平的提升,数字信息技术能够深度渗透到农资、农机、农技等农业生产要素配置过程,降低相关生产要素的搜寻、匹配成本,提高资源配置效率。这一进程也正是农业生产环节数字化转型的前提和基础。二是农产品分配的数字化转型。农产品是农业生产活动的产品,农产品分配状况在实际经济运行中具体表现为农业从业者的收入分配状况。从理论上讲,农产品分配的数字化转型,不仅强调依据数据要素的贡献和价值参与分配,更强调数字信息技术融入农业收入分配环节,“促进效率与公平更加统一”。继党的十九届四中全会明确将数据纳入生产要素范围之后,2022年,国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》,进一步提出要“探索建立与数据要素价值和贡献相适应的收入分配机制,激发市场主体创新活力。”^[13]数据的有效确权、科学定价、顺畅交易是数据要素参与分配的重要基础。但由于数据具有无限复制、归属复杂、动态

可变等特征,其确权、定价及交易难度较大。因此,要根据产权一般原理,如产权可分性原理,区分数据类型,并明确国家、集体、农户、企业等多方对农业数据的占有、使用、收益、处分的权利归属,使数据要素收益能为各方公平合理共享。此外,农业收入分配环节的数字化转型,还应强调通过数字信息技术对传统农业生产要素的改造升级作用,使土地、资金、技术、管理、劳动力等要素对农业生产和价值创造的作用更直观显现,进而使“生产要素由市场评价贡献、按贡献决定报酬”的机制能够更加高效运转。

(三) 农业交换环节的数字化转型

农业交换环节的数字化转型,是指数字信息技术对传统农业交换环节的渗透与变革进程,其理论内涵主要体现在以下层面。一是农业生产要素市场的数字化转型。在现代社会主义经济体系运行过程中,市场在资源配置中居于决定性的地位。数字化时代,伴随着农业生产要素的日益数字化,农业生产要素市场的数字化转型迫在眉睫。其基本内涵包含两个层面,一方面是完善农业数据要素市场建设,通过数据合理确权,使农业数据要素通过市场定价并进行顺畅市场交易;另一方面,运用数字信息技术改造升级传统生产要素流通市场,通过线上方式进行交易,提升生产要素的流通和交换效率。二是农产品市场交易的数字化转型。农产品市场交易的数字化转型,实现了农产品的线上交易,即通过电商平台、网络直播、社交网络等线上渠道进行流通与交易。相比传统线下市场,农产品数字化市场交易方式,具有更加便捷、高效、不受时空限制等优势。未来,随着农村地区数字基础设施的不断改善以及农民数字化素养的不断提升,农产品线上交易规模还将不断扩大,各种新的农产品电商业态也将不断呈现,这就提出了加强农业市场监管数字化转型的需求。三是农业市场监管的数字化转型。有效的市场监管是市场健康有序运转的重要保障。在数字化条件下,农业生产要素与农产品越来越多地通过线上的方式进行交易,监管对象

大幅变化、不正当市场行为识别难度增加等一系列新监管难题随之出现。这就要求市场监管更新理念、优化监管工具和设备,适应形势的变化,实现数字化转型与升级。

(四) 农业消费环节的数字化转型

农业消费环节的数字化转型,是指数字信息技术对传统农业消费环节的渗透与变革进程,其理论内涵主要体现在以下层面。一是农业生产消费的数字化转型。马克思在《〈政治经济学批判〉导言》中分析了生产和消费之间的辩证统一关系,不但深入剖析了生产对消费的决定性作用,还分析了生产过程也是生产资料被消费的过程,即“生产行为本身就它的一切要素来说也是消费行为”^{[14](P14)}。依据这一分析思路,我们可以明晰在农业再生产过程中,农业生产要素消费的数字化转型与农业生产环节的数字化转型居于同等重要地位,都是决定农业数字化转型方向的基础性和决定性力量。二是城乡居民对农产品生活消费的数字化转型。

当前,人民日益增长的美好生活需要,在消费领域,体现为不断优化升级的城乡居民消费需求。城乡居民希望以更便捷、可交互、能溯源、可比价、能体验的方式消费绿色、健康、营养、安全的农产品,这就提出了农产品生活消费的数字化转型需求。从基本内涵理解,农产品生活消费的数字化转型包含消费理念、消费渠道、消费方式的数字化转型等多层面内涵。例如,内蒙古巴彦淖尔磴口县建设MAP beSide全程品控溯源的小麦农场。消费者扫描外包装上的二维码,就可以获取“从种植、仓储、加工、质检、流通、销售六个关键节点采集信息,通过区块链底层平台技术实现全部数据上链”^[15]。区块链不可篡改的技术特性也使得溯源信息更可信。

综上,基于生产、分配、交换、消费关系原理审视农业数字化转型的内涵,可以发现,农业生产环节的数字化转型是基础,生产要素分配环节的数字化转型是前提,农产品分配、交换、消费环节的数字化转型是农业数字化转型

的重要组成部分。

三、农业数字化转型的现实驱动

农业生产和再生产过程涉及到生产、分配、交换、消费诸多环节,因此,对农业数字化转型现实驱动机理的分析不能脱离对农业生产和再生产过程的理解与把握。马克思主义政治经济学科学分析了生产、分配、交换、消费各环节相互作用的辩证统一关系原理,为把握农业数字化转型的现实驱动机理提供了丰富的理论基础。

(一) 数字信息技术变革驱动农业生产方式创新

当前,“新一轮科技革命和产业变革深入发展”^[16],数字信息技术不断向传统产业渗透,推动世界经济数字化转型进程。正如,施瓦布所提出的对全球经济社会转型发挥巨大变革作用的“第四次工业革命”^[17]正是立足于数字革命。在全球数字信息技术快速变革的时代背景下,我国加快经济发展方式的优化升级,极大推动了农业、工业、服务业的数字化转型。然而,我国三次产业的数字化转型水平并不平衡,其中,农业的数字化转型进程相对滞后。据中国信息通信研究院报告显示,2022年,我国农业数字经济的渗透率为10.5%,远低于工业数字经济渗透率24%和服务业数字经济渗透率44.7%的水平^[18]。我国农业数字经济渗透率10.5%,远低于英国30%以上^[19]的水平。相较于工业和服务业,农业生产受到自然因素影响极大。

数字信息技术在数据收集、监测、分析、处理等方面具有显著优势,可以广泛应用于土壤水肥监测、灾情预警,有助于提升农业抗风险能力。正如马克思所说“劳动生产力是由多种情况决定的,其中包括:工人的平均熟练程度,科学的发展水平和它在工艺上应用的程度,生产过程的社会结合,生产资料的规模和效能,以及自然条件。”^[20]数字信息技术的飞速发展可以与劳动过程紧密结合,具有提高农业生产力的极大潜力。当前,我国农业数字经济渗透率还远低

于工业和服务业数字经济渗透率,这就迫切需
要加快农业数字化转型,促进数字信息技术在
农业生产中的运用,使其与劳动者、生产资料紧
密结合,发挥其提升农业生产效率的作用。由于
“一定的生产决定一定的消费、分配、交换和这
些不同要素相互间的一定关系”^{[14](P23)},因此提
升农业生产创新能力的现实压力,是驱动农业
数字化转型的根本因素。

(二) 数据要素化驱动农业收入分配方式 革新

数据已经成为数字化条件下具有典型时代
属性的生产要素。鉴于“数据对提高生产效率
的乘数作用不断凸显”^[13],党的十九届四中全
会正式将数据纳入生产要素范畴,指出要“健全
劳动、资本、土地、知识、技术、管理、数据等
生产要素由市场评价贡献、按贡献决定报酬的
机制。”^[21]数字信息技术与农业生产紧密结合
所形成的海量农业数据可以广泛应用于农林
牧副渔生产环节的长势与产出监测、水肥及饲
料精准投放、环境状况分析、病虫害与自然灾
情预警等环节,对于提高农业生产效率和质量
具有重要价值。此外,农产品产量、农产品电
商浏览量、销售量等数据对于“农产品价格走
势分析”^[22]、研判消费者需求状况具有重要
的价值。伴随着农村数字基础设施的不断改善,
农业生产全链条所形成的数据资源规模持续扩
大,而农业领域的数据要素的价值与潜力尚未
被充分释放。

针对上述问题,进一步激活农业数据要素
的潜力,迫切需要加快农业数据确权定价进
程,优化农业收入分配方式。为此,《“十四
五”数字经济发展规划》明确提出,“探索建
立与数据要素价值和贡献相适应的收入分配
机制”^[12]的改革思路。概言之,数据作为生
产要素作用价值的日益显现,提出了数据要素
参与农业收入分配方式革新的迫切需要。

(三) 要素数字化驱动农业交换方式变革

数字经济向农业融合渗透不但表现为数据
成为重要生产要素,还表现为传统要素的数字

化转型,即要素数字化。“在数字技术和数据
要素的作用下,土地、劳动力、资本、技术这
些传统生产要素迎来了数字化变革的新机遇。”^{[10](P164)}
土地要素数字化,为实时观测土壤水肥药变
化、农作物产出状况提供了条件;劳动力要素
的数字化使迅速匹配农业生产环节所需的劳
动力资源成为可能;资金要素的数字化,为提
供及时有效的农村金融服务奠定了基础;技术
要素的数字化,为农技精准投入提供了便利。
传统农业生产要素的数字化转型,提出了农业
生产要素市场数字化转型的迫切要求,以便提
升农业生产要素交换的质量和效率。

此外,从农产品市场交易的状况来看,数
字信息技术为农产品线上交易提供了技术支
撑,但农产品市场交易的数字化转型相对滞
后。根据《中国数字经济发展报告(2022年)》
提供的数据,“2021年全国网上零售额达
13.1万亿元”^[23],其中全国农产品的网络零
售额仅为4221亿元^[23]。同年度“农产品网
络销售额占农产品销售总额的14.8%”^[24]。
可见,我国当前农业生产要素和农产品市场
交换的数字化转型准备不足。究其原因,城
乡数字鸿沟特别是数字应用鸿沟仍然是重
要的制约因素。城乡数字鸿沟,“可分为接
入鸿沟和应用鸿沟。接入鸿沟主要体现在
城乡之间在数字基础设施和互联网使用上
的差距,应用鸿沟主要体现在个人数字素
养和技能上的差距。”^[25]

近年来,我国加快乡村数字基础设施建设,
不断弥合城乡数字接入鸿沟。农业农村部信
息中心牵头编制的《中国数字乡村发展报
告(2022年)》显示,“截至2022年6月,
农村互联网普及率达到58.8%,与‘十三
五’初期相比,城乡互联网普及率差距缩
小近15个百分点。”^[24]乡村数字基础设施
的持续改善,数字接入鸿沟的缩小,为进
一步弥合数字应用鸿沟奠定了基础。然而,
受农民的数字化技能水平普遍偏低等因素
影响,农村电商发展依然相对滞后。概而
言之,农业生产要素数字化,提出加快农业
交换方式数字化变革的时代要求。

（四）居民消费变迁驱动农业消费方式转型

数字信息技术深刻重塑人们的生产方式、生活方式以及思维观念，将带动城乡居民消费方式的大幅度变迁。城乡居民的数字化消费方式呈现出以下特点。第一，随时消费。数字化时代，线上消费日益便捷，消费方式不再受到时间和空间的限制，消费者形成了“全时全域的消费行为”^[26]。第二，参与消费。数字化消费方式注重消费者的参与反馈。数字化时代的消费者，一方面，往往根据网上浏览量、购买量、好评量以及评价反馈等情况做出消费决策；另一方面，消费者也通过点击、浏览、购买的行为产生参与数据，对其他消费者的消费决策产生重要影响。第三，多元消费。数字化消费渠道、对象日益多样。数字化时代，消费者可以通过电商平台、手机小程序、社交平台等渠道实现网购消费，消费对象不仅包括产品，还包括服务、体验等多元化内容。此外，随着城乡居民生活水平的不断改善，居民的数字化消费需求的转型升级，还体现在对消费过程的公平、法治，以及消费产品的绿色、安全等多维追求上。整体来看，我国数字经济发展具有超大规模市场和内需潜力的显著优势，“中国的数字化消费已经在人口和市场规模上领跑全球”^[27]。但目前，我国农产品消费的数字化转型水平整体还较低，这不但表现为全国网上零售总额中农产品零售额占比较低，还表现为农业响应居民消费转型升级的能力较弱，以城乡居民极为关注的农产品安全为例，2021年全国农产品质量安全溯源的信息化率仅为24.7%^[24]。当前，面临复杂的内外形势，要加快构建新发展格局，迫切需要扩大内需。概言之，激活城乡居民的消费潜力，理应及时响应居民消费方式的变迁，推动农业消费方式适应性调整与转型升级。

生产、分配、交换、消费作为社会生产和再生产的四个环节，是“构成一个总体的各个环节，一个统一体内部的差别”^{[14] (P23)}，之间存在内在的辩证统一关系。从社会生产的角度来看，生产居于决定性的地位，而交换、分配和消

费则反作用于生产。马克思主义政治经济学这一基本理论为探讨农业数字化转型的现实驱动提供了基本框架。农业生产创新相对滞后，是驱动农业数字化转型的根本因素，而数字化时代城乡居民收入分配方式革新、交换方式变革、消费方式转型的迫切需求也是不容忽视的重要驱动因素。

四、推进农业数字化转型的现实挑战与政策建议

理论与现实相结合的分析，可以发现，推动我国农业实现数字化转型是“加快建设农业强国”^[28]的客观要求，是实现中国式现代化的必然要求。但当前，数字农业发展相对滞后，迫切需要在把握农业数字化转型基本内涵和规律的基础上，聚焦现实挑战，探寻针对性的优化发展路径。

（一）推进农业数字化转型的现实挑战

当前，农业数字化转型虽然具有良好的机遇，但仍然存在核心技术自主创新短板、农业数据挖掘利用不足、农民数字技能有待提升、农村数字基础设施建设滞后等突出现实问题。

核心技术自主创新短板，制约农业生产环节数字化转型。我国产业数字化转型面临着“关键领域创新能力不足，产业链供应链受制于人的局面尚未根本改变”^[13]这一突出的问题。2021年，我国农业生产信息化率仅为25.4%^[24]。从国际比较来看，我国农业数字化水平相较欧美发达国家还有较大差距。农业作为国民经济的基础性产业，其数字化转型能否摆脱“受制于人”的局面，事关国家发展与安全的大局。

农业数据挖掘利用不足，制约农业分配环节数字化转型。当前，我国农业数据的挖掘、分析、利用不足，具体表现为农业数据庞杂、来源多样，数据整合度不高，数据确权定价机制不清晰。从供需关系来看，一方面，优质农业数据供给严重不足；另一方面，涉农组织和个人虽然具有依据数据要素贡献参与分配的意愿，但由于

农业数据供给质量较低、处理难度较大等方面的现实挑战,客观上制约了农业数据要素参与分配的多样化探索进程。

农民数字技能有待提升,制约农业交换环节数字化转型。当前,我国农产品网上零售额比重偏低反映出农业交换环节数字化转型相对滞后的客观现实。究其原因,一方面,城乡数字基础设施建设存在差距;另一方面,农民数字技能水平亟待提升。2021年,中国社科院信息化研究中心发布《乡村振兴战略背景下中国乡村数字素养调查分析报告》显示,农民群体在电脑工具价值开发、数字化增收能力等方面平均得分显著落后于整体人群的平均得分。

城乡生产要素流通不畅,制约农业消费环节数字化转型。当前,城乡统一的土地、资金、劳动力、数据要素市场建设滞后,制约了城乡之间生产要素的顺畅流动。在此基础上,城乡数字基础设施建设差距依然存在。近年来,我国虽然不断加大对农村数字基础设施投入力度,但是城乡之间在宽带带宽、移动和固定宽带网络覆盖范围,5G和千兆光网升级方面仍然存在较大差距,在很大程度上制约了农村及时响应城乡居民消费数字化转型能力的提升。

(二) 推进农业数字化转型的政策建议

贯彻落实党的二十大精神,为实现到2035年“基本实现新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化”^[28]这一目标,需要总结我国农村改革历史经验,将农业数字化转型作为农业现代化发展的重点任务,聚焦上述难点问题,沿着党的二十届三中全会进一步明确的“实体经济和数字经济深度融合”“城乡融合发展”等农业农村改革思路,在把握产业数字化转型一般趋势的基础上,从“物质技术+制度保障”维度协同发力,探索适合各地实际的多样化转型模式,突破现实瓶颈,加快推进农业数字化转型进程。

第一,把握产业数字化转型一般趋势,探索多样的农业数字化转型模式。数字信息技术、数字经济对传统产业具有“高渗透”^[29]特征。中国信息通信研究院发现,从全球来看,

“三次产业数字经济逆向渗透”^[30]趋势明显,即服务业数字化转型快于工业数字化转型,进而快于农业数字化转型。这一趋势可以从互联网应用变迁进程中得到印证,“从最初的信息互联网到消费互联网,再到当下的工业互联网,互联网的发展经历了三代。”^[31]由此可见,农业数字化转型虽然相对滞后,但却可以在第二产业和第三产业数字化转型所提供的技术支撑、平台设施、服务模式的基础上,吸收借鉴国内外产业数字化转型的经验与教训,抓住机遇,应对挑战,实现快速发展。一方面,各地需要以目前国家大力推动的数字乡村建设为契机,因地制宜制定本地区农业数字化转型政策,加大对本地数字乡村建设的资金、技术、人才等支持力度,拓宽乡村公平享有数字化转型机遇的渠道;另一方面,各地政府需要结合本地实际鼓励农户、企业、合作社等多元主体探索多样化的农业数字化转型模式。参与农业数字化转型的组织,既要结合不同区位条件与农业发展的既有基础,也要结合自身的特色与优势,选准“结合点”与“共赢点”。在具体模式探索过程中,既可以选择副业、种植业、畜牧业、渔业等特色化的综合性数字化转型模式,也可以聚焦于农业生产、分配、交换、消费环节开展重点环节的数字转型模式探索。比如,百度智能云在山东寿光聚焦蔬菜生产环节的“设施蔬菜智脑”探索模式,京东重点围绕农产品流通环节的“生鲜电商”探索模式,都是较好结合乡村优势与企业优势的有益尝试。

第二,加快科技自主创新,为农业数字化转型奠定物质基础。其一,全面提升农民的数字化素养与能力。以落实《提升全面数字素养与技能行动纲要》为机遇,加强农民的数字化素养培训,提高农民手机电脑操作、网店运营、直播技巧等方面的能力。其二,强化农业数字化转型不同场景技术创新供给。将大数据、人工智能等技术创新落地应用并覆盖至农业生产、分配、交换、消费环节,提升农产品长势监测、环境预警、质量追踪水平。其三,加快种子等核心

技术攻关。依托我国科技创新新型举国体制优势,协调电子科学、计算机科学、集成电路、数学、生物学等多学科力量,加快良种的数字化研发,提升良种培育的质量和效益。

第三,促进数字城乡融合,为农业数字化转型提供制度保障。落实党的二十届三中全会明确提出的关于完善城乡融合发展体制机制的各项部署要求,能够为弥合城乡数字鸿沟提供重要的制度保障。数字经济具有极强的融合渗透特征,例如“‘互联网+农业’可以促进农村第一、二、三产业之间的融合渗透和交叉重组”^[29]。但是,当前城乡之间要素双向均衡流动的障碍依然存在、城乡之间的数字鸿沟依然较大、城乡数字化治理水平差异依然显著。因此,亟需通过完善相关政策,促进城乡数字融合。一方面,通过加大政策供给,引导城市的高科技企业投资于农业领域,以落实《中共中央、国务院关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》为牵引,鼓励涉农企业探索按照数据要素参与分配的多方共赢的农业数字化转型新业态、新模式。同时,各地政府也需要加大对涉农数字资本的监管力度,提高对垄断行为与侵农行为识别精准性,增强税收征管等方面的科学性,实现城乡数字化治理的精准衔接与水平提升;另一方面,进一步破除制约农业数字化转型的障碍,建立城乡统一的土地、资金、劳动力、数据等要素市场,建议建立全国统一的农业生产、分配、交换、消费数字化信息平台,整合全国农产品产销全链条数据资源,打破农业“数据孤岛”现象,使农业数据要素在城乡之间畅通流动,发挥促进公平与效率提升的作用。

参考文献:

- [1]习近平.努力成为世界主要科学中心和创新高地[J].求是,2021(6):4-11.
- [2]习近平在全国网络安全和信息化工作会议上强调敏锐抓住信息化发展历史机遇自主创新推进网络强国建设[N].人民日报,2018-04-22(001).
- [3]中共中央关于进一步全面深化改革推进中国式现

代化的决定[N].人民日报,2024-07-22(001).

- [4]数字乡村发展战略纲要[M].北京:人民出版社,2019:1.
- [5]文丰安.农业数字化转型发展:意义、问题及实施路径[J].中国高校社会科学,2023(3):111-120.
- [6]尹栗玉,张弛.数字兴农:机理、效应及风险防范[J].中国特色社会主义研究,2023(2):62-73.
- [7]殷浩栋,霍鹏,汪三贵.农业农村数字化转型:现实表征、影响机理与推进策略[J].改革,2020(12):48-56.
- [8]易加斌,李霄,杨小平,焦晋鹏.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[J].农业经济问题,2021(7):101-116.
- [9]达尔·尼夫.数字经济2.0:引爆大数据生态红利[M].大数据文摘翻译组,译.北京:中国人民大学出版社,2018:12.
- [10]黄奇帆,朱岩,邵平.数字经济:内涵与路径[M].北京:中信出版社,2022.
- [11]周爱民.让广大农民共享“数字红利”[N].人民日报,2023-04-28(005).
- [12]逢锦聚.马克思生产、分配、交换和消费关系的原理及其在经济新常态下的现实意义[J].经济学家,2016(2):5-15.
- [13]国家发展和改革委员会.“十四五”数字经济发展规划[EB/OL].(2023-03-25)[2023-12-15].https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzzlgh/gjjzxgh/202203/t20220325_1320207_ext.html.
- [14]马克思恩格斯文集:第8卷[M].北京:人民出版社,2009.
- [15]李浩.全程品控溯源擦亮内蒙古河套小麦名片[EB/OL].(2023-07-19)[2023-12-15].中国农网,<http://www.farmer.com.cn/2023/07/19/99932771.html>.
- [16]习近平向2023中关村论坛致贺词[N].人民日报,2023-05-26(001).
- [17]克劳斯·施瓦布.第四次工业革命[M].李菁,译.北京:中信出版社,2016:4.
- [18]中国信息通信研究院.中国数字经济发展研究报告(2023年)[EB/OL].(2023-04-27)[2023-12-15].http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202304/t20230427_419051.htm.
- [19]中国信息通信研究院.全球数字经济白皮书(2022年)[EB/OL].(2022-12-07)[2023-12-15].http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202212/t20221207_412453.htm.
- [20]马克思恩格斯文集:第5卷[M].北京:人民出版

- 社, 2009: 53.
- [21]中国共产党第十九届中央委员会第四次全体会议文件汇编[M]. 北京: 人民出版社, 2019: 39.
- [22]金江军. 数字经济引领高质量发展[M]. 北京: 中信出版社, 2019: 170.
- [23]中国信息通信研究院. 中国数字经济发展报告(2022年)[EB/OL](2022-07-08)[2023-12-15]. http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202207/t20220708_405627.htm.
- [24]农业农村部. 中国数字乡村发展报告(2022年)[EB/OL](2023-03-01)[2023-12-15]. https://www.gov.cn/xinwen/2023-03/01/content_5743969.htm.
- [25]胡莹. 乡村振兴背景下城乡数字鸿沟审视[J]. 中国特色社会主义研究, 2022(4): 60-69.
- [26]黄奇帆, 陈春花, 吴声, 何帆, 管清友, 等. 数字上的中国[M]. 北京: 中信出版社, 2022: 186.
- [27]王文, 等. 百年变局[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2020: 250.
- [28]习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[N]. 人民日报, 2022-10-26(001).
- [29]裴长洪, 倪江飞, 李越. 数字经济的政治经济学分析[J]. 财贸经济, 2018(9): 5-22.
- [30]中国信息通信研究院. 数字经济概论: 理论、实践与战略[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2022: 71.
- [31]蔡跃洲. 数字化转型助力高质量发展[N]. 经济日报, 2020-11-20(11).
- 【责任编辑 许鲁光 袁竑源】

Digital Transformation of Agriculture: Theoretical Connotation Reality Driven and Optimization Suggestions

XU Hongxiao

Abstract: Since the 18th National Congress of the Communist Party of China, China has actively promoted the process of agricultural digital transformation and achieved important achievements. The digital transformation of agriculture benefits from the historic opportunities brought by the rapid progress of global digital information technology. It is embedded in the macro background of China's transformation of the agricultural economic development model. It is also the purpose of bridging the digital gap between urban and rural areas, revitalizing the countryside and achieving Chinese path to modernization. According to Marx's theory of social reproduction, the theoretical connotation of agricultural digital transformation at least includes four basic aspects: the agricultural production digital transformation, the agricultural distribution digital transformation, the agricultural exchange digital transformation, and the agricultural consumption digital transformation. There is a dialectical unity between the four factors: firstly, the agricultural production digital transformation is the foundation; secondly, the agricultural production factors distribution digital transformation is the prerequisite; thirdly, the agricultural product distribution, exchange, and consumption digital transformation are the important component of agricultural digital transformation. To promote the digital transformation of agriculture in our country, we need to follow the agricultural and rural reform ideas clearly defined by the Third Plenary Session of the 20th Central Committee of the Communist Party of China. On the basis of grasping the general trend of industrial digital transformation, it is necessary to promote material and technological changes through institutional guarantee, explore diversified transformation models suitable for local conditions, accelerate independent innovation in science and technology, and promote digital urban-rural integration.

Keywords: digital transformation of agriculture; digital economy; digital village; rural vitalization; urban-rural integration