

DOI: 10.13451/j.cnki.shanxi.univ(phil.soc.).2023.01.016

数字化赋能农业强国建设的作用机理与实施路径

夏杰长¹ 孙 晓²

(1. 中国社会科学院 财经战略研究院 北京 100006; 2. 中国社会科学院大学 商学院 北京 102488)

摘要: 加快建设农业强国,是以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴在“三农”领域的重要抓手。通过对农村人口人均耕地面积、农业劳动生产率、农业出口占国际市场份额三方面数据的统计分析发现,我国农业发展与世界农业强国相比,仍有较大差距。数字化作为经济社会发展的新动能,正与实体经济各部门加速融合,构筑发展新优势。从生产要素、产业协同、价值共创、产业组织等方面分析数字化赋能农业强国建设的作用机理,并结合现实案例,从数字化基础设施、数据化生产要素、创新驱动动力、科技企业主体作用、数字技能提升、高水平对外开放等方面探寻数字化赋能农业强国的实施路径。

关键词: 数字化; 农业强国; 作用机理; 实施路径

中图分类号: F49; F323

文献标识码: A

文章编号: 1000-5935(2023)01-0140-10

中国是农业大国,重农固本是安民之基、治国之要。以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴,是中国共产党领导全国各族人民肩负的光荣使命。作为一项巨大的系统工程,建设社会主义现代化强国、实现中华民族的伟大复兴需要全方位发力,而最艰巨最繁重的任务依然在“三农”。党和政府历来高度重视“三农”问题,在推进“三农”发展和脱贫攻坚等方面取得了历史性成就,正带领人民向着社会主义农业强国阔步前进。2018年中央一号文件《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》提出要加快实现由农业大国向农业强国转变。习近平总书记在党的二十大报告中强调“加快建设农业强国,扎实推动乡村产业、人才、文化、生态、组织振兴。”^[1]建设农业强国是全面推进乡村振兴的重要部署,也是中国二〇三五年基本建成社会主义现代化经济体系的重要内容。

数字经济时代,数字技术与实体经济加速、深度融合,不断开创经济发展的“新赛道”,构筑经济发展的新动能。农业作为实体经济的基础部分,将在

数字化这一强大引擎的驱动下,加速推进现代化进程,实现农业强国目标指日可待。本文将在文献综述和数据统计的基础上,厘清农业强国的衡量指标,明晰中国农业发展的成就及其与农业强国之间的差距,从数字化赋能的视角分析农业强国建设的作用机理与实施路径。

一、农业强国: 衡量标准与国际比较

(一) 农业强国的衡量标准

2018年1月2日,党中央、国务院发布的《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》(以下简称《意见》)指出“必须坚持质量兴农、绿色兴农,以农业供给侧结构性改革为主线,加快构建现代农业产业体系、生产体系、经营体系,提高农业创新力、竞争力和全要素生产率,加快实现由农业大国向农业强国转变。”作为新时代全面推进乡村振兴的战略指引,《意见》从发展理念、发展主线、发展目标等方面明确了农业强国的基本标准。

关于农业强国的具体衡量标准,学术界的研究

收稿日期: 2022-11-10

基金项目: 研究阐释党的十九届五中全会精神国家社会科学基金重大项目“推动现代服务业同先进制造业、现代农业深度融合研究”(21ZDA027)

作者简介: 夏杰长,博士,中国社会科学院财经战略研究院研究员、博士生导师,主要从事服务经济与产业发展研究;孙晓,博士,中国社会科学院大学商学院讲师,主要从事数字经济与产业发展研究。

呈现多样化特征。叶贞琴认为农业强国应该具有供给保障能力强、产业体系强、农业可持续发展能力强、农业科技实力强、主体活力强等方面特征^[2]。胡鞍钢和鄢一龙认为农业生产组织不断变革,现代农业要素的不断投入和强化、农业结构从低附加值向高附加值转变、发展模式从自给自足迈向国际市场,是迈向农业强国的主要方式^[3]。魏后凯和崔凯在比较农业现代化与农业强国异同的基础上,将农业强国的特征概括为“四强一高”,即农业供给保障能力强、农业科技创新能力强、农业可持续发展能力强、农业竞争力强和农业发展水平高,农业发展水平高是“四强”的结果^[4]。姜长云则在总结全球农业强国的共性后,认为农业强国具备以下特点:经济社会发展水平和城市化水平高,粮食和重要农产品供给保障能力强;农业劳动生产率或比较劳动生产率高,发展现代农业的物质技术和装备基础强;农业优质化、安全化、绿色化、品牌化发展水平全球领先,农业及其关联产业展现了较强的国际竞争力和品牌影响力;农业专业化、规模化、特色化发展水平位居世界前列;涉农产业分工协作、网络联动、优势互补水平高,农业合作社、涉农行业组织和跨国农业企业对现代农业发展起到较强的引领支撑作用;农业科技创新和产业创新水平高^[5]。许竹青则从产业链创新角度提出农业科技高水平创新、产业链条健全高端是农业强国的突出标志^[6]。

通过对现有文献的梳理,可以将农业强国的衡量标准总结为四个方面。第一,农业供给保障能力强。粮食安全是“国之大者”,农业强国应当把确保重要农产品特别是粮食供给作为首要任务,把提高农业综合生产能力放在突出位置,形成保障本国农产品供给的能力。第二,农业生产具有高生产率。数字化、机械化、智能化等现代要素向农业领域投入和强化,能够提高农业劳动生产率,使农业高效发展。第三,农业生产经营组织多元化。长期以来,我国农业是以小农户经济为主体,要发挥规模经济效应,实现规模化生产,需要进一步变革当前的生产经营组织形式,集体化、合作化、企业化、家庭化并存共进。第四,农业具有国际竞争力。无论是农业优质化、安全化、绿色化、品牌化,还是农业市场实现国内、国际双循环,都致力于培育较强的国际竞争力。

(二) 农业强国的国际比较

概括来看,农业强国的特征表现为农业是否有比较优势和国际竞争力。姜长云等^[7]、魏后凯和崔凯^[8]从人均GDP、城镇化率、农业劳动生产率、农业

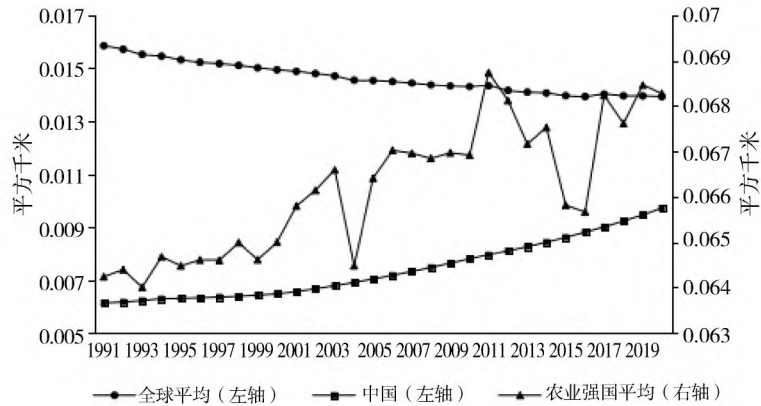
劳均固定资产形成总额、农业从业人数占比等关键指标对中国农业发展水平进行了国际比较,划定了农业强国的国家范围,即美国、加拿大、澳大利亚、法国、德国、意大利、荷兰、丹麦、以色列、日本。本文借鉴以上文献对农业强国的范围划分,选取农村人口人均耕地面积和农业劳动生产率两个指标来分析中国农业发展的比较优势以及与农业强国的差距,利用我国农业部门出口在国际市场的份额来分析中国农业的国际竞争力。

农村人口人均耕地面积是决定农业发展水平的基础禀赋。人多地少是我国的基本国情,我国农村居民人均耕地面积远低于印度、澳大利亚、俄罗斯和美国的人均水平。1991年至2020年,随着中国城镇化水平的不断提高,农村居民人均耕地面积不断提高,从0.006平方千米增长到0.010平方千米。在此期间,随着全球人口的增长,全球农村居民人均耕地面积从0.016平方千米下降到0.014平方千米。至2020年,中国农村居民人均耕地面积仍低于世界平均水平。中国与农业强国的农村居民人均耕地面积的差距更为显著(如下页图1)。以2020年为例,农业强国的农村居民人均耕地面积为0.068平方千米,几乎是中国同期的7倍。从耕地面积角度,人均耕地面积越大的地区,越有利于通过机械化生产实现农业大规模经营。从生产组织方式角度,集体化为农业机械化提供了较好的条件,且农业生产由对人力的依赖转向对机械动力的采用^[9],劳动生产率大为提高。长期来看,土地是不可再生资源,中国农村居民的人均耕地面积水平较低且以小农户生产经营为主是我国的基本国情和农情,实现农业生产组织集体化,以集体化推动规模化、机械化生产,是提高耕地利用效率的有效途径。

农业劳动生产率是体现耕地利用效率和农业发展效率的重要指标(如下页图2)。中国农业劳动生产率具有稳步提升的趋势。以1997年至2019年中国、农业强国和全球平均的农业劳动生产率为例,2009年之前,中国农业劳动生产率低于全球平均水平;2010年之后,中国农业劳动生产率达到2795美元,超过全球农业劳动生产率平均值;随后,中国农业劳动生产率稳步提高,至2019年已经达到5609美元。这一时期农业劳动生产率的快速提升与2008年中央提出实现“农业现代化”的政策指引密切相关。然而,中国与农业强国的农业劳动生产率差距仍然较大。从绝对差距来看,1997年中国农业劳动生产率为1363美元,农业强国平均为35123

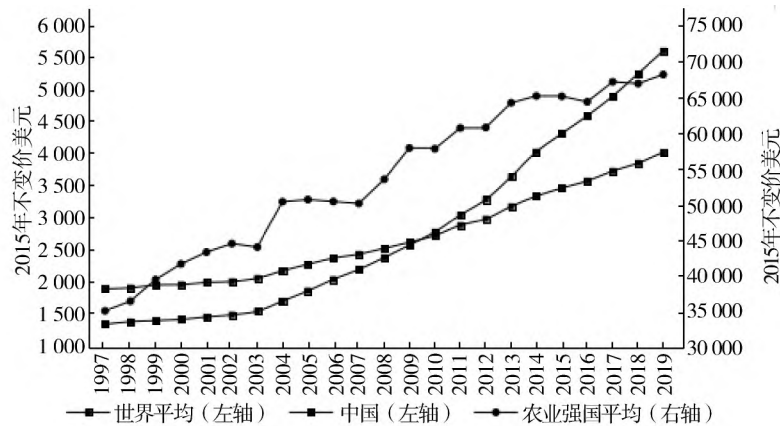
美元,二者相差33760美元,这一差距到2019年达到62567美元,30年之间差距几乎扩大了一倍。中国农业劳动生产率的发展与中国的就业结构相关。来自世界银行发展指标数据库的数据显示,中国农业部门就业占总就业的比重虽然从1997年的49.9%下降到2019年的25.3%,仅略低于全球平均

的26.7%,显著高于农业强国2.12%的平均农业就业占比。中国作为全球人口第一大国,如此大规模的农业部门就业拉低了农业生产效率。提高农业生产率,是缩小与农业强国差距、实现农业强国目标的必然选择。



注: 农业人口人均耕地面积 = 农业用地面积 / 农村人口数 数据来源于世界银行发展指标数据库。

图1 中国、全球和农业强国农村人口人均耕地面积



注: 农业劳动生产率为农业部门单位劳动力的增加值 数据来源于世界银行发展指标数据库。

图2 中国、全球和农业强国农业劳动生产率的比较

农业出口在国际市场上的份额体现了该国农产品的国际竞争力。柯炳生把农产品的国际竞争力可以概括为价格竞争力、质量竞争力和信誉竞争力三个方面,具体表现为农产品的出口情况^[10]。屈小博和霍学喜则通过显性比较优势、贸易竞争力指数和农产品国际市场份额来评价一国农产品在国际市场中的竞争力^[11]。借鉴后者,且考虑数据可得性,本文通过农产品出口所占国际市场份额来比较中国与农业强国的农业国际竞争力。中国农产品在国际市场的份额逐步提升,向农业强国的平均水平收敛(见下页图3)。1991年至2021年,中国农产品占全球农业出口的比重从0.017增长到0.036;2021年,

中国农业在国际市场的份额开始高于农业强国的平均水平,在国际市场的竞争力大幅度提升。然而与美国相比,中国农业在国际市场的份额明显低于美国的市场份额。1997年以来,美国农业在国际市场的份额保持在0.12~0.13之间,2020年美国农业在国际市场的份额为0.126,约为中国的4倍。这充分显示中国农产品在国际市场上的竞争力明显不足。

综合上述分析,中国农业现代化的稳步推进显著提高了中国农业的发展水平,但与世界上其他农业强国相比,我国农业在生产规模、劳动效率、国际竞争力等方面仍有较大差距。未来,中国要实现农

业强国目标,需要不断开拓新道路、探寻新动能、发展新业态。



注: 农产品在国际市场上的份额 = 各国农业出口值 / 世界农业出口值, 农业出口值根据农业出口占商品出口比重和商品出口值进行推算, 所有指标和数据均来源于世界银行发展指标数据库。

图 3 中国和农业强国的农产品在国际市场上的份额

二、数字化助推农业强国的作用机理

数字化对农业发展的影响是全场景的,深入到农业生产、经营、流通的各个领域,成为推进农业现代化和建设农业强国的重要动能。在生产要素领域,农业新型数据要素在各领域的应用,实现了对其他要素的投入替代和价值倍增作用;在农业生产领域,数字技术与农业生产的融合,加速了智慧型现代农业生产经营体系的构建,提高了农业生产效率;在农业流通领域,数字化助推供需的有效对接,智慧物流、智慧仓储降低了农产品的流通成本,实现了小农户与大市场之间的连接;在农业生产经营组织方面,数字化有效挖掘了新型农业生产经营组织的生产潜能。

(一) 数字化引导要素资源向农业集聚

生产要素是各类主体开展生产经营活动所需的资源和条件,是国民经济运行的基础保障。从农业社会到工业社会,再到现代信息社会,生产要素的外延随着生产力水平的提高和生产关系的变革不断扩展。舒尔茨最早在其著作《改造传统农业》中提出“传统农业”的概念,将传统农业定义为“不使用现代要素的农业生产”^[12],即传统农业生产主要依托土地、劳动力等要素的投入。农业本身所具有的产业周期长、风险不确定性多、投入产出效益低等特性,阻碍了资本、技术等现代生产要素向农业领域的流动;现代生产要素的缺失,进一步降低了农业的产出效率,导致诸多国家或地区尤其是发展中国家仍未走出“贫穷但有效”的农业发展困局。

实现农业强国目标,必须把传统农业改造为现

代农业;把传统农业改造为现代农业,唯有引入先进的现代生产要素。大工业生产的发展引入了资本、技术、管理等先进的生产要素,极大提高了工业生产效率和对经济增长的贡献率。数字经济时代,数据成为继劳动力、土地、资本、技术和管理之后的新型生产要素。数据要素源于并融入经济社会发展的诸领域、各环节,通过发挥对传统要素的投入替代、配置优化和价值倍增等作用,成为现代社会的基础性要素。

农业生产、流通、销售的全流程积累了包括耕地信息、生产经营主体信息、农产品市场交易信息、遥感节点所得数据等大量数据。通过对这些数据进行收集存储、标准化处理和特定算法分析,可以发现农业生产经营过程中各种内在规律,以此开展对农业生产的智能监测与风险预警、农产品供需的有效对接以及农业知识与技能的积累与传承等。田间地头的数据正成为新的生产要素,与算力、算法技术形成合力,共同优化农业生产经营中的要素配置。

数据要素还与移动互联网、物联网、人工智能等现代信息技术形成双引擎,有效疏通了农业引入资本、人才等要素的障碍与瓶颈。传统金融服务农村长尾客户主要面临触达难、风控难、盈利难等痛点^[13]。数字技术与金融服务双向融合催生数字金融服务模式,通过线上业务、数据分析等手段,降低了金融服务农业生产经营主体的运营成本,拓展了金融服务的覆盖范围,精准实施风险防控,使得资本要素在农业农村领域加速流动,金融体系的普惠效应日益显著。此外,农业农村领域正成为数字技术应用的一片新蓝海,吸引各类人才带科研成果入乡

转化和回乡创业,从而激发新型人口红利。

(二) 数字化助力农业产业链全链路的贯通与升级

产业链是按照价值链分布的各企业或者实体之间的链条式关联关系和时空分布形态,它涵盖产品生产或服务提供的全过程,是产业组织、生产过程和价值实现的统一。^[14]农业产业链是农产品产前、产中、产后等一系列环节共同形成的网络结构,产业链上各个环节之间的协作程度决定了整个农业产业链的长度和韧性,任何一个环节的短板或缺失都将影响整个产业链的价值。数字化对农业产业的赋能效应,不仅加速了产业链上各个环节或实体的数字化升级,而且为整个产业链实现协同创新提供了技术方案,助力农业产业实现横向延伸和纵向连接的“双向一体化”。

数字化有效提升了农业生产效率。数智农业是数字技术应用于农业生产领域的典型模式,它“以互联网信息系统为基础,以涉农数据资源为关键要素,以先进数字设备与技术为手段,以智能化管理与决策为支撑的可持续、高效率的现代农业形态,具备生产基础设施数字化、涉农数据要素化、技术终端智能化、参与主体多元化等基本特征。”^[15]目前,我国正在探索并推广智慧农场、智慧牧场、智慧渔场建设的有效模式,推动数字技术与农机装备、标准化生产、风险防控、质量安全监管等农业各个环节的有效融合,实现农业生产管理的科学化、规模化与标准化,这对于转变农业生产方式、提升农业生产的数字化、智能化和精准化水平具有重要意义。

数字化大幅提升了农产品流通效率。传统农业面临的一个突出问题就是小农户在对接大市场的过程中困难重重,这一方面是由于信息不对称导致的农产品供需不匹配;另一方面是由于流通技术不高导致的流通效率过低。据统计,我国农产品流通环节损失率高达20%~30%,远高于发达国家5%左右的水平。数字技术在流通领域的应用有针对性地解决了以上两大难题。具有技术和商业优势的平台企业通过在各农产品主产区建立大型数字农业产地仓,并与生态伙伴建立协管仓,辐射全国核心农业产区;整合零售分销渠道,与遍布全国的销地仓和线上线下零售渠道,形成数字化仓配矩阵和分销网络;针对快递“下乡不进村”痛点,启动以“快递共配+农货上行”为主的乡村快递物流智慧共配项目,促进产销顺畅对接。由此建立起数字化的供应链协同共享体系,使得农产品流通效率大幅提升。

数字化融入农业产前、产中与产后,提升了全链条管理的精细化和各环节的联结度。农业产前阶段,利用大数据技术对生产、流通、销售等渠道的历史数据进行整理和分析,预测可能的产量、效率、品类需求等,科学制定生产规划,避免盲目投入。产中阶段,利用卫星遥感、物联网、人工智能等技术,对农业生产进行实时观测、自主浇灌与施肥、风险预警、有效处置等数字化管理,助力农作物高质高产。产后阶段,通过供应链优化、分层销售、分级定价等,切实提高了生产经营主体的经济收益。农业产业的全链路数字化和有效贯通,推动农业降本增效提质和农民增收,是现代农业发展的必然趋势。

(三) 数字化打造农业产业价值链

价值创造过程是生产要素依次经过不同的生产环节,在各种生产工具的作用下最终形成具有使用价值和价值的产品或服务。农业数字化产业链上的各个环节之间发生大量的技术、信息与供需的流动,以数字技术为底层逻辑,数据要素进入农业生产函数,使得其他生产要素的使用质量、组合效率得以提升,并在农产品供给与需求之间形成“适需生产-消费者满意-收益提高-有针对性地改良-产品质量更高”的正向反馈机制^[15],最终实现了产业链不同环节、不同主体之间的价值共创与共享。同时,数字化大大拓展了农业的产业边界和功能外延,促进农业与旅游业、文化创意产业等其他产业融合发展,培育出“农业+”多产业的融合新业态,不同产业、不同类型的主体基于价值共创目标形成利益联合体。农业价值链与产业链各环节实现双向融合发展^[16]。

农业产业的共创价值不仅包含先进技术的应用、产品和服务的创新、人力资本的提升等,而且包含特色农产品的品牌效益。品牌是给拥有者带来溢价、产生增值的一种无形资产。一方面,品牌是对产品和服务质量的保证;另一方面,品牌是经营者形成差异化定位、扩展消费市场的有效工具。培育和塑造特色农产品品牌已成为新型农业生产经营主体的共识。品牌形成后既可以增强各地区特色农产品的市场辨识度,强化保证质量品质的约束;又可以增加农产品的品牌附加值,使得农民收入有所提高。在特色农产品品牌塑造过程中,农业生产经营主体主动将地域特征、传统文化等特色资源融入其中,通过多元化的传播渠道,如直播带货、线上展销会等,向消费者传递有效信息。特色农产品品牌形成后,还会倒逼各类农业生产经营主体将农业科学技术成果

与农业生产紧密结合,制定特色农产品的行业标准和生产流程指标,打造适需生产的高质量特色农产品,进一步强化农业产业价值链的韧性。数字化助力延伸产业链、拓宽价值链、筑牢利益链^[17]。

(四) 数字化重塑农业产业组织形式

“大国小农”是我国的基本农情。“小农”是以农户为基本生产单元、生产经营规模小、生产工艺简单的农业组织形式,它通常缺乏组织性、技术含量低、抗风险能力差。我国要实现农业强国目标,不得不对传统的小农经济进行改良,形成新型农业生产经营组织,从而更好地将现代生产要素引入农业领域,提升产业效率和产业稳定性。

数字化正在挖掘小农生产潜力,加速重构农业产业组织形式,孕育各类数字化生产合作组织、销售合作组织。这些数字化农业组织能够有效带动各种规模的农户发挥积极作用,促进农户利益、品牌效益和产业价值的同步增长。浙江省象山县的柑橘产业便是借力数字化重塑产业组织形态、走出高价值农业之路的成功案例,“象山红美人”已成为全国知名的柑橘品牌。首先,当地柑橘种植大户招募周边中小农户成立合作社,利用数字化能力差向社员提供技术指导,收购小农产品,减轻小农市场风险,形成技术赋能、渠道共享、风险分担的稳定合作关系。其次,小农借助电商渠道形成销售合作联盟,联盟为会员提供销售平台,统一定价,指导橘农分类、分层销售,从而形成规模化的供给和服务能力。再次,小农和种植大户形成产业联盟,种植大户拥有丰富的数字化经验,产品品质能够匹配高端新零售平台和数字化流通的要求,大农通过向小农传授数字化经验提升其数字化参与意识和能力。产业联盟还发动青年返乡农民学习数字种植技术,提高了青年农民的种植积极性。

三、数字化助推农业强国的具体路径

(一) 借力数字乡村建设,夯实农业数字化发展的新基建

数字乡村是引领乡村振兴的战略方向,是建设数字中国的乡村引擎。其中,数字基础设施升级行动是数字乡村建设的重点任务。乡村数字化基础设施建设,不仅涉及新兴基础设施在农村地区的布局,逐步实现城市农村“同网同速”;还包括对农村传统基础设施的数字化改造,构建起包括智慧水利、智慧交通、智慧电网、智慧物流等在内的智慧系统。依托乡村数字化基础设施的完善与升级,既可以缩小城

乡之间的数字化基础设施差距,从根本上抑制城乡数字鸿沟的拉大;又可以整体带动农业农村现代化发展,成为数字化与农业农村深度融合的基础支撑。

近年来,我国广大县域成为数字乡村建设的核心节点,在数字化基础设施建设和布局中发挥着重要作用。推进数字乡村建设,各地需要基于本地资源禀赋、现有信息化基础和经济社会发展水平,切实以需求为导向,聚焦技术集成、资源整合、互联互通、示范应用等重点环节,探索构建集约高效、绿色智能、安全适用的乡村数字化基础设施,因地制宜地走出具有地方特色的数字乡村建设之路。

(二) 整合农业数据要素,提升数据价值链的全生命周期价值

数字经济时代,作为新型生产要素的数据正与新兴信息技术成为双轮,驱动数字经济与实体经济深度融合。2013年,Miller和Peter提出数据价值链的概念,从数据全生命周期角度将其划分成数据发现、数据集成和数据探索三大过程^[18]。在农业数字化发展过程中,积累了大量生产、投入、营销、流通等环节的数据资源。一系列数据形成完整的价值链,突破了组织边界的藩篱,不仅可以在组织内部通过数据的连接交互而创造价值,而且可以实现不同部门之间的数据连接,使得政府、互联网平台以及其他相关主体的数据都能够与生产经营的各个环节产生关联。不同领域与环节数据要素的整合与流通成为农业数字化发展的信息支撑^[19]。

数据要素区别于传统要素的一个重要特征,就是其价值贯穿于全产业链条中。农业数据本身来源于具体的农业经济活动,又能通过价值挖掘与整合反馈至各领域、各环节,作出相应的分析与预测,从而指导农业经济活动,提高农业产出效率,提升农业产业链价值。数据要素的价值已在诸多数字化农业场景中得到了验证。例如,在园艺作物种植中,采用数字技术,通过各种传感器、摄像头把采集到的温度、湿度、光照、水分、矿物质元素、肥料、二氧化碳等数据传入中控系统,使得每片叶子的长宽、植株茎粗、植体长度、果穗数量、每串果穗的挂果数量等数据得以量化,从而打造农业生产方程式自动算法,形成“农业种植大脑”精准指导农业活动。

(三) 坚持创新驱动,积极探索新技术、新模式与新应用

创新是农业数字化发展的根本动力。具体来说,“创新就是建立一种新的生产函数”,即“把一种从来没有过的关于生产要素和生产条件的新组合引

入生产体系”^[20]。这些新组合包括“新产品、新技术(方法)、新市场、新供给、新组织”。在竞争性环境中的新组合会打破旧组合的平衡,从而“意味着对旧组合通过竞争而加以毁灭”。数字化与农业产业融合更新了传统生产技术、丰富了交易品类、拓展了交易时空、加快了交易速度、提升了产业效益。未来,实现农业强国目标要始终坚持创新驱动效益提升,加快农业数字化技术创新,以技术创新引领产品创新、模式创新与服务创新,规范数据的要素化过程,释放数据生产力,探索更加丰富多元的数字应用场景。

1. 技术创新

科技创新是带动农业数字化发展的核心动力,而现阶段发展面临的主要约束在于科技创新不足。以数智农业为例,其发展的主要障碍在于科技短板突出,集中体现在底层技术支撑不足、核心关键技术研发滞后。半导体、操作系统、数据库等核心技术遭遇一系列“卡脖子”难题,传感器国产化、精确度、集成度、抗逆性都不高,专用智能芯片等技术尚在研发阶段。

突破技术瓶颈的当务之急在于制定农业数字化技术发展路线图,重点攻关基础技术、通用技术和关键技术,超前布局前沿技术^[21]。在农业生产、加工、流通等领域广泛应用物联网、区块链、人工智能等新技术,加强农机装备技术创新,推进适用各种作业环境的智能农机装备研发,利用传感器、动植物生长信息获取及生产调控机理模型等,推动农机农艺和信息技术集成研究与系统示范,加速构建数字化、智慧型现代农业生产经营体系。

2. 产品创新

产品创新是市场牵引和技术推进共同作用的结果。从市场角度来看,产品品质是市场竞争力的核心内涵,提升品质是获得竞争优势的主要途径,而品质的优劣是由市场来定义和诠释的。从技术角度来看,数字技术的应用为市场设计了便利、快捷的质量评价机制和信息反馈机制,使得消费者和生产者之间的信息交流更加对称。对于农业生产经营而言,利用数字化机遇加速农产品的品类与质量创新是农业数字化发展的题中之义。当前,我国农业发展面临的一个重要现实就是育种技术不高、种业国际市场竞争不强,真正能够参与国际种业竞争的品种较少,这严重制约了我国农产品的高质量供给。因此,以数字化倒逼产品本身的创新成为必然选择。

我国具有好口碑、高价值、广受市场青睐的优质

农产品,均注重产品本身的持续创新,以品质维系品牌生命力,以品牌获取高附加值。其间,联合科技企业和相关科研院所的力量,为区域品牌发展提供了持续动力。一些地方特色农产品品牌通过与互联网科技企业合作,同时引入在国内外掌握先进农业研发技术的企业和高校,各合作方发挥自身的比较优势,联合打造“智慧育种”平台,突破农业技术壁垒和基础研发困境,实现作物育种的全流程数字化管理,通过模拟作物生长气候、土壤以及生长周期等信息,综合各类数据进行智能育种决策,从而大大缩短育种时间。

3. 模式创新

数字化助推农业全产业链升级和贯通,使得不同产业环节之间的技术合作、信息交流和价值共创更为畅通,各种新模式、新应用不断产生;数字化拓展了农业多种功能,促进农业与旅游业、文化创意产业等其他产业的融合发展,培育“农业+”多产业融合农业新业态。这些新业态、新模式与新应用有效提升了农业发展的广度和深度,拓宽了农民增收渠道的宽度。

数字技术催生新模式,新模式形成新产业。基于数字技术创新和数据要素引导的新模式,是以客户价值创造为中心、更加高效的信息匹配模式。当前,农产品电商在我国发展成效显著。从传统电商到直播电商,再到社区电商,其商业运作模式不断升级,同时为生产端和消费端提供精准商业服务。社区电商是互联网企业参与农业现代化建设的有益探索。电商平台依托特有的数字技术和完善的农业基础设施,打通产销全链路,一头连接农产品基地,一头通过社区小店连接千家万户,把居民零散的消费需求集中起来,形成批量化订单再向上游组织货源,构建了一张从农田到餐桌的直供直销网络,使得供需匹配更加精准,最终实现以销优产、以销定产。

新零售平台催生订单式农业模式。新零售是基于数字技术的新业态,以大数据洞察需求,将需求信息反馈至生产环节,以需定产,促进农产品生产过程中的规模化、标准化,形成订单农业模式。这种模式实现了消费互联网与产业互联网的有机融合。一些新零售行业的领跑企业,与全国各优质农产品产地签订订单合同,将优质农产品引向了全国大市场,提供了稳定的销售渠道。新零售平台对农产品口味、大小、品种的高标准还激励农户主动运用科技手段进行土壤、水质监测,运用无人机作业施肥等,实现增产增收增效的多重目标。

4. 品牌创新

长期以来,我国农产品品牌建设滞后,产品附加值偏低,农业生产者收入难以获得提高。品牌作为产品本身的一部分,能够为产品带来价值溢出效应。在数字化进程中,如何讲好品牌故事、维护品牌形象、获取品牌效应,已成为农业生产经营者面临的一个重要议题。

品牌故事是品牌文化的有效载体,是对品牌文化的生动诠释。农产品是自带产地故事属性的产品,其产品特征体现了产地的自然环境、历史背景和人文因素。地方独有的自然和人文环境赋予农产品品牌独具特色的文化价值。利用电商平台丰富的注意力资源和复制边际成本递减甚至趋于零的优势,农业主体在线上开展数字营销,广泛传播产品本身特色和品牌故事,打造区域农产品公用品牌,进而形成区域文化产业,使地方文化符号和文化创意向农业产业渗透,嵌入农产品品牌设计与营销等环节,挖掘农业的文化价值,提升农产品的溢价能力。

打造品牌生态圈已成为维护区域公用品牌的重要手段,即用地区母品牌的知名度带动子品牌的构建,再用子品牌的高溢价推动母品牌价值提升。通过“母品牌+子品牌”的销售模式,实行“统一包装、统一质量、统一价格”,既维护地方品牌形象,又能调动农户的生产积极性。基于对首批入选《中国农业品牌目录2019》的300个农产品区域公用品牌发展现状的量化分析发现,2021年300个农产品区域公用品牌在阿里电商平台上保持了良好发展势头,销售总额达到42.4亿元,较2020年增加了7000万元;大部分品牌农产品的平台销售价格高于同类产品的平均价格,品牌溢价能力持续增强^[22]。

5. 服务创新

数字技术嵌入农业经济领域带来信息、支付、信用等服务的创新,有效支持了农业生产经营活动的运营。以金融服务为例,新兴的互联网银行日益成为普惠金融业务的重要力量,通过云端组织架构、线上业务开展、模式灵活便捷等,使得金融服务“三农”、小微的效率大大提升。2020年,网商银行推出了名为“大山雀”的卫星遥感信贷技术,农户只需在手机地图上圈出自己的地块,银行和当地农业农村部门记录的土地信息交叉比对,验证通过后再利用人工智能算法从卫星图象中识别出地块上农作物面积、作物类型,并通过风控模型预估产量和价值,从而向农户提供贷款额度合理、还款周期科学的信贷产品。目前,全国已有数十万种粮大户通过“大山

雀”成功获得贷款。

(四) 发挥科技企业市场主体作用,挖掘其经济价值和社会价值

互联网科技企业具有显著的技术、数据和商业优势。作为数字经济时代的重要市场主体,科技企业的巨大潜力应该被充分开掘并用来带动整个经济社会的全面数字化。科技是互联网科技企业的显性基因,它们既是新技术的应用者,更是新技术的研发者和传播者。在业务拓展中,科技企业积累了大量数据资源,这些数据资源将释放巨大的现实生产力。科技企业不断创新商业模式,商业模式的创新不只带来财富的积累,还越来越多地参与社会问题的解决,践行企业社会责任,发挥企业社会价值。

近年来,科技企业积极响应国家战略安排,参与社会建设,尤其是在乡村振兴战略中价值逐渐显现。未来,要持续调动科技企业在农业强国战略中的巨大能量。首先,引导现有业务更加深入地向农村市场下沉,如电子商务、社交媒体、智慧金融、在线旅游等产品和服务下沉到乡村,可以促进多产业形态、多业务类型跨界融合发展。其次,鼓励开发针对农村市场的新系统、新应用,新系统、新应用要符合农业生产经营主体的认知水平和使用习惯,力争简明、方便、易操作。再次,地方政府要加强与科技企业的合作,通过政策支持、基础设施完善、营商环境优化等手段,吸引更多的科技企业扎根县域、扎根农业。

(五) 依托全民数字技能提升,强化农业强国战略的人才支撑

数字经济时代,数字素养与技能成为衡量国民综合素质的重要维度。数字技术在涉农领域的渗透、融合与应用,离不开涉农劳动力数字素养与技能的全面提升。但整体而言,我国国民数字素养与技能水平有待进一步提升。尤其是农村劳动力文化水平普遍偏低、新技术接收能力偏弱,使得在经营管理层缺乏既懂技术、又懂管理的综合性人才,普通从业人员过低的数字素养使得新技术、新模式在农业领域的推广与应用受到阻力。

加速新型职业农民培育、提升涉农劳动力数字化水平和能力成为建设数字乡村、助推农业强国的题中之义。一方面,应建立多层次农村数字人才建设体系,发挥本土企业、职业院校、培训机构、公益组织的作用,加强对涉农劳动力的数字化技能培训,借助在线形式扩大农业科技知识的普及范围,形成一支深耕农业、懂技术、善经营的新型职业农民队伍。另一方面,发挥各级政府作用,完善政策配套,多渠道

道、多形式地鼓励支持高校毕业生、城市人员以及农民工入乡返乡创新创业。近年来,各类入乡返乡人员利用“互联网+”创新创业的规模逐年扩大,农业从业人员正从单纯的生产者向生产经营者转型,利用“数智化”新农具积极参与数字乡村建设。此外,科技企业的人才红利持续向农业农村领域释放。如越来越多的科技企业设立“乡村特派员”项目,选派资深员工为农业农村提供数字化运营方案,并通过拓宽新渠道、打造新品牌、优化供应链、引入数字化产业等方式,吸引更多人才到县域和乡村创业,使得县域数字经济人才队伍不断壮大,为县域可持续发展注入新活力。

(六) 推进高水平对外开放,构建农产品“双循环”新发展格局

推进高水平对外开放,是构建新发展格局、推动高质量发展的一个重要抓手。自入世以来,我国农产品出口优势相对减弱,贸易逆差逐年扩大。其中的一个重要原因就是农产品出口成本高企。跨境电商作为一种新兴贸易形态,通过线上操作、非接触式交货、多边化对接、全球化供应链布局以及跨境电商+海外仓本土化运营等优势,使农产品生产企业能够直接对接全球市场,有效降低了农产品出口成本,优化了农产品贸易流程,成为推动农产品出口规模扩大、稳定农产品外贸的重要力量。这对于加快形成我国农产品“双循环”新发展格局意义重大。

2020年爆发的新冠疫情是我国农产品跨境电商发展的倒逼力量。受疫情影响,农产品的线下贸易渠道受阻,贸易规模和速度下行,而跨境电商逆势上扬,逐渐成为我国对外贸易发展的新生力量。在数字技术的加持下,跨境直播、数字展会、社交电商、大数据营销等线上线下融合、境内境外联动的新模式不断涌现。海关数据显示,受疫情影响最严重的2020年上半年,我国货物贸易进出口总值比2019年同期下降4.9%;但前三季度海关跨境电商监管平台进出口1873.9亿元,大幅增长52.8%,^[23]为稳定外贸进出口作出突出贡献。

政府也在积极部署推动农产品跨境电商高质量发展。其中,设立跨境电子商务综合试验区是一项重要举措。自2015年国务院同意在杭州设立跨境电子商务综合试验区以来,共有6批132个城市和地区获批设立跨境电子商务综合试验区^[24],覆盖了全国大部分省(自治区、直辖市)。在政府支持和各类集成信息技术的支撑下,跨境电商逐步与新零售、社交电商、直播电商、传统贸易等形成融合发展态

势,打造乡村电商产业集群。数字化正在助推跨境电商成为我国农产品开拓海外市场、畅通国内国际双循环的新途径。

参考文献:

- [1] 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[M]. 北京: 人民出版社 2022: 31.
- [2] 叶贞琴. 现代农业强国有五大重要标志[J]. 农村工作通讯 2016(23): 1.
- [3] 胡鞍钢 鄢一龙. 迈向现代农业强国[J]. 当代贵州 2017(48): 80.
- [4] 魏后凯, 崔凯. 面向2035年的中国农业现代化战略[J]. China Economist 2021, 16(1): 18-41.
- [5] 姜长云. 我国推进农业强国建设的战略思路和现实举措[J]. 社会科学辑刊 2022(6): 128-135.
- [6] 许竹青. 加强农业科技创新, 走好农业强国之路[N]. 科技日报 2022-10-31(6).
- [7] 姜长云, 李俊茹, 巩慧臻. 全球农业强国的共同特征和经验启示[J]. 学术界 2022(8): 127-144.
- [8] 魏后凯, 崔凯. 建设农业强国的中国道路: 基本逻辑、进程研判与战略支撑[J]. 中国农村经济 2022(1): 2-23.
- [9] 焦长权, 董磊明. 从“过密化”到“机械化”: 中国农业机械化革命的历程、动力和影响(1980—2015年)[J]. 管理世界 2018(10): 173-190.
- [10] 柯炳生. 提高农产品竞争力: 理论、现状与政策建议[J]. 农业经济问题 2003(2): 34-39.
- [11] 屈小博, 霍学喜. 我国农产品出口结构与竞争力的实证分析[J]. 国际贸易问题 2007(3): 9-15.
- [12] 舒尔茨. 改造传统农业[M]. 梁小民, 译. 北京: 商务印书馆 2006: 3.
- [13] 孙晓, 罗敬蔚. 金融科技赋能乡村产业振兴的核心优势与基本模式研究[J]. 学习与探索 2022(2): 136-143.
- [14] 黄群慧, 倪红福. 基于价值链理论的产业基础能力与产业链水平提升研究[J]. 经济体制改革 2020(5): 11-21.
- [15] 孙晓, 夏杰长. 产业链协同视角下数智农业与平台经济的耦合机制研究[J]. 社会科学战线 2022(9): 92-100.
- [16] 洪银兴. 围绕产业链部署创新链: 论科技创新与产业创新的深度融合[J]. 经济理论与经济管理 2019(8): 4-10.
- [17] 肖咏焜, 夏杰长, 曾世宏. 共同富裕目标下数字经济促进农村产业融合发展的机理与路径[J]. 山西师大学报(社会科学版) 2022(11): 68-76.
- [18] GILBERT M H, PETER M. From data to decisions: a value chain for Big Data[J]. IT professional 2013(1): 57-59.
- [19] 夏杰长. 以数字经济改造农业产业化服务体系[N/OL]. 经济日报. [2020-07-15]. http://ex.cssn.cn/dzyx/dzyx_llsj/202007/t20200715_5155644.shtml.

- [20]熊彼特. 经济发展理论[M]. 何畏, 等译. 北京: 商务印书馆, 1990: 4.
- [21]中央网信办, 等. 数字乡村发展行动计划(2022-2025年) [OL]. [2022-01-25]. http://www.cac.gov.cn/2022-01/25/c_1644713315749608.htm.
- [22]中国农业大学国家农业市场研究中心, 阿里研究院. 阿里电商培育农业品牌研究(2022) [OL]. [2022-08-11]. <http://www.aliresearch.com/cn/presentation>.
- [23]海关总署. 海关进出口数据统计[OL]. [2022-08-04]. <http://www.customs.gov.cn/customs/xwfb34/mtjj35/4112808/index.html>.
- [24]中国政府网政府信息公开平台. 国务院关于同意设立中国(杭州)跨境电子商务综合试验区的批复等[OL]. [2015-03-12]. <http://www.gov.cn/zhengce/xxgk/index.htm>.

The Functional Mechanism and Implementation Path of Digitization Enabling the Construction of a Powerful Agricultural Country

XIA Jie - chang¹, SUN Xiao²

(1. *National Academy of Economic Strategy, CASS, Beijing 100006, China;*
2. *Business School, University of CASS, Beijing 102488, China*)

Abstract: Accelerating the construction of a powerful agricultural country is an important starting point for comprehensively promoting the great rejuvenation of the Chinese nation in the field of “agriculture, rural areas and farmers” through Chinese path to modernization. Through the statistical analysis of the data on the per capita cultivated land area of rural population, agricultural labor productivity, and agricultural exports share in the international market, it is found that there is still a big gap between China’s agricultural development and that of the world’s agricultural powers. As a new driving force for economic and social development, digitalization is accelerating its integration with all sectors of the real economy to build new advantages for development. This paper will analyze the functional mechanism of digitization enabling agricultural power construction from the aspects of production factors, industrial collaboration, value co-creation, industrial organization, etc. Combined with practical cases, the paper explores the implementation path of digitalization enabling agricultural power from the aspects of digital infrastructure, data production factors, innovation driving force, the main role of science and technology enterprises, digital skill improvement, and high-level opening to the outside world.

Keywords: digitization; powerful agricultural country; functional mechanism; implementation path

(责任编辑 耿晔强 责任校对 耿晔强)