

农业数字化转型的重要性、现实困境与实施路径

陈意如 罗会钧

摘要:农业数字化转型发展是指在农业生产、管理和服务过程中,系统应用数字技术重塑农业的运营模式和价值链,从而提升生产效率、优化资源配置、增强决策能力和实现可持续发展。农业数字化转型是推进乡村全面振兴战略的坚实支撑、促进农民农村共同富裕的重要引擎、加快农业农村现代化的重要抓手。在农业数字化转型过程中,存在农村数字化基础设施落后、个别地区数字化转型动力不足、农业数字化人才供需矛盾、数字农业核心技术创新疲软、涉农数据分割及利用率低等问题。“十五五”时期应以问题为导向,通过筑牢资金保障基石,强化数字农业基础设施;激活地方政策引擎,激励农业数字化转型全面参与;培育农业人才成长沃土,加大电商智力扶持力度;拓展农业数字技术版图,加大科研投入与产学研深度融合;建立现代化农业大数据系统,推动农业数智化升级等措施,助力农业高质量发展,朝着建设农业强国目标扎实迈进。

关键词:农业数字化;乡村全面振兴;农业农村现代化;数字乡村建设

中图分类号:F323 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-0186(2026)09-0121-11

农业数字化是农业现代化的高级形态和重要路径,是我国由农业大国迈向农业强国的必经之路。随着现代科学技术的深入发展,数字经济为经济社会高质量发展提供了新形态,农业数字化实现了农业和数字经济的有机融合、共同促进,深刻改变传统农业生产方式。党的二十大报告提出:“加快建设农业强国。”^[1]2026年中央一号文件进一步强调:“因地制宜发展农业新质生产力,促进人工智能与农业发展相结合。”^[2]党的二十届四中全会审议通过《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》(以下简称《建议》),明确提出要“提升农业综合生产能力和质量效益”^[3]。这一要求具有明确的问题意识,推动农业数字化转型对加速解放和发展农业生产力,弥合农业数字发

展鸿沟,促进农村产业转型,加速推进农业现代化进程具有重要作用。“十五五”时期是基本实现社会主义现代化夯实基础、全面发力的关键时期,也是加快补上农业农村领域突出短板、加快建设农业强国的关键窗口期。当前,我国农业数字化发展整体处于初步探索阶段,农业仍然是我国现代化建设的短板,相比世界农业发达国家存在较大提升空间,落实《建议》第八条“加快农业农村现代化,扎实推进乡村全面振兴”^[3]要求,实现农业大国向农业强国转变的战略部署,推动农业产业数字化转型迫在眉睫。

一、文献回顾

通过对“数字农业”“乡村振兴”等相关主题文献进行系统性整理与分析可以发现,学者们对

作者简介:陈意如,湖南师范大学中国乡村振兴研究院特约研究员,湖南第一师范学院马克思主义学院讲师、硕士生导师,法学博士,研究方向:乡村治理;罗会钧,中南大学马克思主义学院教授、博士生导师,研究方向:马克思主义与当代。

农业数字化转型进行了广泛研究。

第一,关于农业数字化内涵及现状的研究。一是农业数字化的内涵研究。有学者以农业新模式为主要着力点,如文丰安认为,农业数字化是新型数字农业发展模式,即通过高科技改良农业技术、数字化手段广泛运用于农业生产全过程、打造数字平台等方式,实现农业在生产、管理、价值、产品、制度、供需等方面的全面提升^[4]。也有学者聚焦延链强链问题,如彭傲天等认为,农业数字化是通过将现代信息通信技术与现代农业技术相融合,充分运用数据这一生产要素,从而生产出符合时代需求的农业生产链和食品价值链^[5]。二是农业数字化发展的现状研究。李立清等从地域发展不平衡的角度出发,认为县域农业数字化建设跟当地信息基础设施建设水平、当地财政资源供给能力和社会资本参与程度密切相关,东部沿海发达地区的县域农业现代化转型较为全面,中西部则侧重于自身优势方面^[6]。总之,农业数字化的提出,强调科技创新引领农业发展,谱写我国农业现代化新篇章。

第二,关于农业数字化转型作用机理的研究。农业是数字资源最丰富的行业之一,基于传统农业对数字技术的迫切需求,农业数字化转型对农业全方位、全角度、全链条的优化提升意义重大。有学者从现代农业三大体系出发,如张远新和张文羽认为,其作用机制在于数字技术同农业产业、生产、经营体系渗透融合,以大数据平台精准配置要素、催生新业态,以物联网、人工智能等提升生产科学化绿色化水平,以数字平台推动小农户融入现代农业^[7]。也有学者从城乡经济循环的角度出发探讨农业数字化转型的作用机理,如张世贵等认为,农业活动应更加注重生产与消费的同一性,畅通城乡间农产品的双向流通渠道,并通过科技赋能农业各场景各环节,促进活动环节去中间化、城乡农业生产要素的畅通化,形成数字农业自我激励机制^[8]。还有学者基于供给协同讨论多元主体协同,如齐红倩和张佳馨认为,农业数字化转型不仅

是技术嵌入与产业重构的过程,也是政府、金融机构与农业经营主体激励相容、协同联动的过程,农村普惠金融供给协同效率逐年上升,有助于改善农业结构、提高农产品质量,进而推动农业高质量发展^[9]。

第三,关于农业数字化转型对策的研究。产业发展关乎经济社会发展的前途问题,农业数字化转型为学界探析农业新质生产力提供了新的思路。有学者从微观问题出发细化措施,如何睦和王翔认为,面对农业数字化转型存在的数据、人才、管理等三维难题,应健全现代化农业数据体系、打造农业专业队伍,政府引领共建农村数字普惠金融保护机制^[10]。也有学者聚焦人工智能赋能数字乡村建设,如刘学侠和徐文哲认为,当前乡村面临数据治理失序、技术适配不足、社会接受度偏低等现实挑战,提出深化产业和生活场景应用、健全治理和服务机制、强化安全韧性支撑等路径,为农业数字化转型中数字技术落地与场景融合提供了重要参考^[11]。还有学者以“十五五”时期乡村建设动力重构为主要落脚点,如杨果和万凌霄认为,乡村建设正经历从“以物为主”到“以人为本”、从“外生主导”到“内源发展”、从“城乡差距”到“乡村差异”的转向,这为农业数字化转型中培育内生动力、因地制宜推进数字乡村建设提供了宏观参照^[12]。

综上所述,学者们虽然在农业数字化的科学内涵、作用机理和实践反思上进行了广泛研究,但对农业数字化转型的理论基础、现实问题和实现路径的研究还比较薄弱,既有成果主要局限于微观层面实证研究或农业数字化建设的单一领域,且相关研究并未形成科学体系。“十五五”时期是农业数字化转型从初步探索迈向系统推进的关键阶段,亟须立足国家战略需求,形成更加系统的理论框架和实践路径。基于此,本文立足我国农业数字化转型的重要意义,全方位分析农业数字化建设中的突出问题,进而提出有针对性的实施路径,以期为我国推进农业数字化的理论与实践建设提供有益借鉴。

二、农业数字化转型的重要性

农业数字化是一个涵盖多领域的综合性概念,通过系统性集成数字技术与农业全要素,集农业物联网、农业大数据、精准农业和智慧农业于一体的现代农业发展模式。农业数字化转型的基本特征主要体现在三个方面。一是通过建立农业数据库,整合多维度数据,利用数字化手段实现农业生产的集约化和自动化管理,推动传统农业向精准化转型,从而降低生产成本,优化资源配置,提升生产效率与管理水平。二是利用新兴高科技对农业对象、环境和全过程进行可视化表达、数字化设计和信息化管理,通过改造传统农业,转变农业生产方式,对农作物生长、发育状况、病虫害、水肥状况以及相应环境进行实时监测和模拟,最大限度地优化农业投入,提升农作物产品质量,保护土地资源和生态环境。三是通过构建智能农业平台,增强农业供应链的透明度和可追溯性,确保食品安全,提高消费者的信任度。同时,借助社交媒体和数字营销工具,发展农业电商平台,实现农产品的在线销售和市场推广,提升品牌价值和核心竞争力。

农业数字化转型的核心在于重构农业生产、经营、管理与服务范式,以实现数据驱动的资源优化配置、价值链协同创新及可持续发展能力跃迁。农业数字化转型,对推进乡村全面振兴战略、促进农民农村共同富裕加快农业农村现代化具有重要意义。

(一)农业数字化转型是推进乡村全面振兴战略的坚实支撑

党的十九大报告首次提出实施乡村振兴战略,明确要以“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”^[13]的“二十字”方针作为总要求。农业数字化转型是乡村振兴的战略方向,产业振兴更是乡村全面振兴的重中之重。根据《乡村全面振兴规划(2024—2027年)》^①,深入推进物联网、区块链、大数据、云平台等先进技术融入

农业全过程,积极构建现代乡村产业体系,促成百业兴盛的局面。一方面,农业数字化转型增强农业生产效能,推动管理精细化。数字技术在土壤管理、作物生产、智慧农业实践等关键领域的集成应用,深刻革新了农业生产的面貌,将在很大程度上提高农民对农业环境的整体性认识,有助于科学准确、行之有效地构建低碳环保的农业生产模式,优化资源利用,实现智能化与可持续发展的协同共进,有效减轻密集型体力劳动的压力,进而提高劳动生产率,确保“数字乡村建设行稳致远、持续推动乡村文明的跃迁”^[14]。另一方面,农业数字化转型加速农产品流通与价值增值进程。数字化转型拓宽了农产品销售的新路径,通过社交媒体、电商平台、直播带货等形式直接联结生产者与消费者,迅速塑造当地特色产业品牌认知,在提高农产品品牌知名度的同时,显著提高农民经济收益。推动农业供应链数字化管理,实现农产品从产地到消费终端的全程透明追溯,确保了农产品质量与安全信息的不可篡改性,提升农业产业链的整体附加值,增强消费者的信心与信赖,为构筑高品质农产品市场奠定基础。农业数字化转型通过强化农业生产效能、优化资源调度机制、提升农产品流通效率等方式,延伸产业链条、改进供应链管理、提升价值创造链,进而构建一个更加多元化、高效且可持续的乡村产业生态系统,为推进乡村全面振兴战略的深入实施提供强大动能。

(二)农业数字化转型是促进农民农村共同富裕的重要引擎

共同富裕作为全面建设社会主义现代化国家的核心价值追求,其实践的重心与难点聚焦于充分发挥数字经济的引擎作用,推动新技术、新业态、新模式在乡村落地生根。一方面,农业数字化转型助推农村全面发展进步,提升农民福祉。

①中国政府网.中共中央 国务院印发《乡村全面振兴规划(2024—2027年)》[EB/OL].(2025-01-22).https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_11846/202502/content_7002798.html

随着农村数字技术的普及,远程教育、在线医疗、网络文化等公共服务,交通、通信、环保等现代化服务得以显著改善,破除城乡二元结构的发展空间障碍,改变农民的生产方式、生活方式。信息化建设通过拓宽农民获取市场动态、技能培训等资源的渠道,增加农民就业与创业机会,推动农民收入稳定增长,促进农村内部经济的良性循环,为农村经济的多元化与社会可持续发展注入了活力。另一方面,农业数字化转型有利于把农村建设成与城市共生共荣、各美其美的美好家园。智能技术的广泛普及和深入应用,将推动以现代农业和不同产业为重点的农村发展,农业生产得以实现质与量的飞跃,有利于提升农业生产效率和乡村振兴整体水平,“让广大农民过上更美好的生活”^[15]。随着农业数字化转型深入推进,将持续吸引社会资本和本地人才进入农村地区谋求发展,这种正向反馈有助于提高农业新质生产力、加速农村产业升级和改善公共服务体系,全方位促进农村社会进步,提升农民生活幸福感,为实现农民农村共同富裕奠定了坚实的基础。

(三)农业数字化转型是加快农业农村现代化的重要抓手

党的十九大报告中首次提出“加快推进农业农村现代化”^[13]的目标。《加快农业农村现代化“十五五”规划》进一步明确,培育壮大农业领域新兴产业和未来产业^①。农业农村现代化构筑了一个“物”与“人”并重,涵盖产业、生态、文化、治理与生活等全方位的现代化综合体系。“物”的现代化包括生产工具、技术及基础设施等“硬件”层面的进步。“人”的现代化包括人的观念、技能及生活质量的全面提升。数字农业的规模在未来几年将以10.9%的年复合增长率扩大,农业数字化是世界农业发展大势所趋^[16],更是实现农业农村现代化的重要抓手。一方面,我国农村拥有丰富的应用场景,农业数字化转型通过深度融入现代信息技术,加速农村一二三产业深度融合,激活人才、土地、数据等要素潜能,发挥乘数

效应,打破城乡数字壁垒,畅通城乡经济循环,推动新兴产业向农村延伸,催生农产品深加工、乡村旅游等新业态,全方位赋能农村经济结构现代化,进而改造农业生产方式、产业形态、经营模式和治理体系,为农业农村现代化提供强大动力。另一方面,农业数字化转型激活农业技术创新活力,有利于实现我国农业科技自立自强。我国农业领域当前面临半导体、操作系统、数据库等核心技术“卡脖子”困境,为突破这些制约农业数字化发展的技术瓶颈,首要任务是精心规划我国农业数字化技术的未来蓝图,构建以科技创新为引领,数字技术全面赋能农业产业生态系统的技术发展路径,促进农业生产和管理智能化、数字化转型,有效克服当前的技术难题,推动我国从农业大国向农业强国的跨越。

三、农业数字化转型的现实困境

近年来,我国积极抓住数字时代机遇,在推进乡村全面振兴的背景下,高度重视数字信息技术在农业各领域的应用实践,以数字化加快推动农业现代化发展已取得一定成效。“十五五”时期,国家对数字乡村高质量发展的要求进一步提高。但从农业整体性发展来看,我国农业数字化建设仍处于初步探索阶段,农业数字化转型还面临复杂严峻的挑战。

(一)资源困境:农村数字化基础设施建设存在短板

农村数字化基础设施建设与农业生产力水平、农业现代化发展程度息息相关。由于城乡二元结构的影响,农村地区在5G基站、物联网设施等新兴信息基础设施建设上,以及在电力能源、交通等传统基础设施数字化改造上都存在不足。一是各区域之间数字基础设施建设存在明显区域差异。从城乡来看,截至2025年12月,农村互联网普及率达69.5%,与城镇地区存在较大

①中国政府网.国务院关于印发《加快农业农村现代化“十五五”规划》的通知[EB/OL].(2026-06-02).https://www.gov.cn/zhengce/content/202606/content_7070901.htm.

差距^[18]。从农村来看,截至2023年年底,广东、浙江的数字乡村发展水平较高,西藏、宁夏的数字乡村发展水平较低,由高到低呈现“华东—华南—华中—华北—西南—东北—西北”的阶梯型空间分布格局^[18]。我国大部分农村地区受地理条件约束,存在数字基础设施的战略布局优先级不高、建设规模小、改造速度慢等一系列问题,导致部分农村地区的网络环境、交通环境等无法支撑电商农业、数字物流的全面推进,影响农业数字化发展进程。二是资金投入力度不足。农业数字化转型需要持续稳定的资金投入,目前,我国农业投资结构单一,投资以政府专项资金为主,主要应用在数字农业示范园区建设上,金融资本、社会资本因投资产出比低、投资风险高、资金回收期长等问题,跟投比例不足,难以满足农业数字化转型的现实需求。例如,商务部大数据显示,2025年全年农村网络零售额首次突破3万亿元,同比增长6.7%;农产品网络零售额7833.1亿元,同比增长9.9%^①。而《全国智慧农业行动计划(2024—2028年)》也明确指出,到2028年底,我国整体农业生产信息化率要达到32%以上,其中期目标是2026年底农业生产信息化率达到30%^[19]。这些数据表明我国大部分地区农业生产信息化率相对较低,农村地区投资分化明显。三是数字农业运行经验不足。截至2025年底,我国已实现村村通宽带,但城乡之间仍存在15.6%的互联网普及率差距^[17],部分农村地区的网络质量、用网成本和服务供给未能充分满足农业数字化发展的日常用网需求,说明通信运营主体在数字乡村推广运营和精准服务方面缺乏丰富经验。同时,我国多数涉农企业数字技术应用管理经验不足,再加上设备维护成本、人力服务成本较高,相关设备软件的功能开发、维护、运营难以适配农业数字化转型的需求,制约农业数字化转型的发展。

(二)执行困境:个别地区数字化转型动力不足

2018年中央一号文件首次提出“大力发展

数字农业”,标志着数字农业正式上升为国家战略层面的政策方向^②。截至2023年底,我国仍有21个省份农业数字化建设低于全国平均水平,说明我国部分地区农业数字化内生动力相对不足。一是个别地区基层政府政策落实和监督管理不到位。个别地区基层政府对农业数字化转型的认识不足、积极性不高,难以立足当地实际情况制定在地化发展规划,大部分发展战略停留在文件制定层面,导致相关政策在执行上大打折扣,制约了农业数字化的全面发展。目前,我国仍有部分县未设立县级信息化机构,主要集中在西部地区,已设立机构的县域中专门信息中心设置仍不普遍。二是地方政府补贴政策存在滞后性。国家职能部门持续加大对“三农”发展投入力度,深入推进涉农资金统筹整合,但随着乡村全面振兴战略数字化进程的加快,一些地区财政运行面临压力,导致地方补贴政策无法跟上当地实际发展需求。现阶段,大部分农业项目采取“先建后补”办法,涉农企业必须有充足资金做支撑,因各地财政情况不一,补贴落地周期与补贴金额存在不确定性。同时,乡村振兴补助资金申请者只能是涉农企业,种植品种必须被认定为可推广示范品种,且种植面积、经营场地、手续齐全等都达到要求,才能拿到政府专项补贴,这些难题犹如一道道关卡,在一定程度上制约了农业主体在数字化转型中的积极性、创造性。

(三)人才困境:人口老龄化问题和数字化专业人才匮乏

农业数字化转型的核心要素是数据,关键在人。习近平总书记在党的二十届四中全会中指出,“统筹教育强国、科技强国、人才强国建设,

①中国政府网.2025年农村网络零售额首超3万亿元[EB/OL].(2026-02-05).https://www.gov.cn/lianbo/202602/content_7057158.htm.

②中共中央,国务院.中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见[EB/OL].(2018-02-04).http://www.gov.cn/zhengce/2018-02/04/content_5263807.htm.

提升国家创新体系整体效能”^[3]。农业数字化转型需要大量数字农民及专业人才作为人才支撑。一是农村青壮年劳动力大量流失。2025年全国农民工总量30115万人,40岁及以下占44.2%,平均年龄43.3岁,农民工总量持续增加^[20]。随着我国城镇化速度加快,人口向大城市集中成主流趋势,城市“抢人”政策频出,导致农村地区青壮年劳动力持续外流。二是人口老龄化程度不断加剧。现阶段,农业经营的主体多为老年人和妇女,他们对数字化工具缺乏深入了解,数字化技术应用能力较弱。2024年末,人口自然增长率为-0.99‰,60岁以上人口有31031万人,占全国人口的22%^[21]。根据预测,未来十几年,我国人口老龄化程度将持续加深,这也会进一步导致农村地区人口结构发生根本性转变。三是高层次数字人才稀缺。数字农业涉及多个领域,需要更多的既懂农业技术又熟悉信息化的跨界型、复合型人才。截至2024年底,我国数字经济人才缺口高达3200万人,高端复合型人才短缺问题非常严峻^①。这一人才缺口在农村和农业领域尤为显著,现有数字农业人才培养体系不完善,凸显出人才供需矛盾的尖锐性。

(四)技术困境:数字农业核心技术创新疲软

农业科技创新是实现农业现代化的关键。第六次国家技术预测结果显示,我国农业农村领域处于国际领跑地位的技术仅有10%,而跟跑技术高达51%,表现为关键技术短板、优势技术供给不足^②。一是部分核心技术受限他国。传感器和芯片作为数字农业不可或缺的设备,能够实时监测土壤、气候、作物生长等关键数据,依赖芯片算力的数据驱动与人工智能相结合,大幅提升农业决策系统的智能化程度。目前,我国在传感器、芯片等核心元器件领域与国际先进水平仍存在明显差距,国产农机在高端化、智能化、大马力等细分领域竞争力不足,外资品牌长期占据主导地位,当技术短板沿产业链传导至产品端,致使智能农机装备和数字农场综合管理系统在环境感

知、智能决策、精准控制等关键环节高度依赖国外技术。二是技术本土化与适应性改造不足。国外引进的先进技术和设备往往需要结合我国具体的气候条件、土壤类型、作物品种等因素进行本土化改造,这一过程耗时耗资。市场对接机制不够成熟,优质农产品供需信息不对称,即使有高科技设备支撑,供给体系生产能力仍显不足,难以满足需求。此外,高科技设备购置、农业控制系统安装以及后期的技术维护等,对于多数中小型企业或农户而言,是难以承受的经济负担。三是数字化信息技术成果转化率相对较低,互联网、人工智能、大数据等技术在农业领域的应用深度明显不足。从成果供给端看,农业科技成果供需错位,部分农业科研项目的市场导向性不强,导致大量科技成果难以进入产业化环节。从转化支撑端看,农业科技成果转化服务平台建设总体滞后,我国多数园区尚未建立起功能完备的项目孵化平台,中试熟化、技术集成、创业孵化等关键服务能力薄弱,难以为成果转化提供有效支撑。

(五)数据困境:涉农数据分割,数据利用率低

农业作为数据密集型行业,数据的全面性、时效性与准确性对于提升生产效率、优化资源配置至关重要。近年来,我国农业有效数据资源的收集、管理及应用远未达到目标状态。究其原因,一是数据获取能力较弱。农村基础数据收集范围广泛,包括土地、种植、养殖、农机等,新建乡村5G基站、光纤宽带、物联网设施等布局较零散,数据采集手段和技术手段的使用较少。不同部门和地区数据壁垒现象普遍存在,数据共享不

①人民网重庆频道:《数字经济人才蓝皮书:中国数字经济人才发展报告(2025)》发布[EB/OL].(2025-11-17). <http://cq.people.com.cn/BIG5/n2/2025/1117/c367889-41414268.html>.

②澎湃新闻.吴孔明:打造抢占世界农业科技竞争制高点的国家战略力量[EB/OL].(2024-12-12). <https://caas.cn/xwzx/mtxw/3bcd9adb2e0d4f4aba99703f14fd32aa.htm>.

畅。二是数据融合难度大。我国农业数字化转型缺乏标准化、精细化、系统化的数据融合发展实施方案,虽然我国已初步建立全国农产品质量与安全、国家农业科学等数据库,建成国家土壤普查、国家数字农田建设等平台,但平台数据标准不统一,不同设备、传感器所采集的数据格式和结构不同,导致数据融合需要消耗大量的人力、物力和财力。三是数据处理能力及安全性尚待提升。现阶段,我国大部分农业平台智能分析模块适配性弱,现有平台的算法库与农业专业领域知识显著割裂,大多数预置模型基于通用数据集训练,未融合区域农艺参数,导致平台数据实用性不强,平台动态知识图谱更新滞后。大数据平台在处理大规模、复杂的数据时,会出现处理速度慢、效率低下等问题。同时,农业领域存在大量的敏感数据,数据流通过程中存在泄密和被黑客攻击的风险,数字化平台的安全性存疑,导致涉农主体不愿将其核心数据共享至数字化平台,进而阻碍农业数字化进程。

四、农业数字化转型的实施路径

在全面推进乡村振兴战略新征程中,“十五五”时期应坚持问题导向,针对农业数字化转型在资源、执行、人才、技术以及数据层面的现实困境,制定科学、有效的对策,助力数字农业高质量发展。

(一)筑牢资金保障基石,强化数字农业基础设施

面对我国农村地区数字化基础设施建设存在的不平衡、不充分问题,以及资金链危机,可以从完善战略规划、创新资金筹措机制和构建综合服务体系三个方面出发,推动农业数字化加速发展。第一,聚焦顶层设计,分类施策。《数字乡村高质量发展行动计划(2026—2030年)》将“夯实数字乡村发展基础”列为重点任务之首^①,为各地分类施策、补齐基础设施短板提供了明确的政策依据和行动指南。依据各地经济发展水平和资源

禀赋不同,地方政府应分步骤、分地区推动农业数字化转型,因地制宜设计在地化数字发展方案,避免数字农业农村建设存在同质化、重复化困境。特别是西部地区应充分利用西部大开发、定点帮扶等政策,辅以税收优惠与技术支持,加速农业数字化转型进程。同时,探索具有当地特色的农业农村数字化转型模式,尊重不同地区信息化发展条件和规律,鼓励和支持数字应用服务商推出在地化、个性化数字应用产品和服务方案。第二,革新资金筹集机制,拓宽融资渠道。应构建以政府引导、社会资本积极参与、农民主要受益的多元化投资格局,国家设立数字农业转型专项基金,坚持“吸引新投资和激活现有资源”的双驱动战略,持续吸引“社会资本下乡”,强化农业重点企业之间的合作,优化“三农”服务。利用数字农业转型专项基金的优势,与产业资本共同孵化产业投资基金,加快产业单元增速,促进其快速成长。同时,充分利用乡村振兴惠农政策,为农业农村数字化转型提供金融支持。2024年,广东省联合金融资本组建总规模100亿元的县域经济高质量发展股权投资基金,为金融资本下沉县域、服务“三农”提供了制度化通道^②。第三,构建农业数字化服务平台。鼓励市、县两级政府结合各地实际自主扩大地方“试验田”试点范围,整合当地数字企业的相关数据,建设数字农业官方服务平台,基于“试验田”大数据的精准分析,构建农业基础数据资源体系,建立一套从农田监测到管理、病虫害防控再到综合服务的全链条数字化解决方案,为农业经营主体提供标准化服务,进而助力他们做出更加科学合理的农事决策,降低经

①中央网信办,农业农村部,工业和信息化部.数字乡村高质量发展行动计划(2026—2030年)[EB/OL].(2026-09-11).https://www.gov.cn/lianbo/202609/content_7080848.htm.

②广州日报.广东省县域经济高质量发展股权投资基金首个项目投资落地[EB/OL].(2024-11-28).<https://finance.eastmoney.com/a/202411283253733710.html>.

营风险。

(二)激活地方政策引擎,激励农业数字化转型全面参与

农业数字化转型深入推进,离不开地方政府的高度重视及一系列配套政策支持。第一,优化数字农业营商环境。地方政府应完善农业政策环境,对照党的二十届四中全会关于发展乡村新产业新业态的部署要求,结合本地资源禀赋与产业基础,制定在地化数字农业行动计划,确保规划目标与政策工具能够精准落地。通过编制产业扶持政策汇编、建立跨部门政策统筹机制等方式,降低农业经营主体获取政策信息的交易成本,提升政策红利的普惠性。同时,地方政府应深化审批制度改革,建立健全政策落实监管机制,整合涉农项目审批事项,优化流程、压缩时限,为数字农业重大项目落地提供制度便利。第二,优化财政支出结构。财政支持应从一般性、同质化的农业活动组织,转向数字流通能力与经营主体能力建设,重点投向农产品产地数字化集配、冷链物流、电商运营培训、品牌培育等环节,培育可持续的地方数字农业经营生态,提高供需匹配效率。地方政府应立足本地资源禀赋、产业基础和数字化需求,建立差异化、动态化的补贴机制,推动财政支持由“一刀切”向“精准滴灌”转变。尤其应聚焦农业生产薄弱环节和数字化转型堵点,对智能化、多功能、绿色化以及适应丘陵山区等复杂场景的农机装备和社会化服务给予重点支持,确保财政资源真正流向数字化转型的关键领域与薄弱环节。第三,创新金融服务模式。完善涉农贷款风险补偿机制,依托普惠金融风险补偿基金,构建政府、银行、担保、保险风险共担体系。创新数字农业金融产品,探索新型抵质押方式,发展供应链金融和数字普惠金融。尤其是强化中长期信贷支持,匹配数字农业基础设施与智能化改造周期,扩大涉农贴息贷款范围,降低农户和新型农业经营主体融资成本,形成财政引导、金融跟进、社会资本参与的可持续融资机制。

(三)培育农业人才成长沃土,加大电商智力扶持力度

2024年,我国网上零售额155 225亿元,乡村消费品零售额66 729亿元,同比增长4.3%^[22]。其中,农村网络零售额快速增长,农业电商发展保持良好势头,稳居乡村数字经济“领头羊”地位。面对数字农业快速发展带来的人才供需矛盾,亟须培育数字“新农人”,以激活乡村数字经济新动能。第一,加强数字技能培训,全力培育“数字农民”。应建立线上线下相结合的教育平台,依托政府、校企资源,开发适合农村基层干部及农民的数字技能课程体系,提升数字农业理论知识水平和现代信息技术操作能力。针对农村妇女及中老年人推广手机应用技能,发展直播电商、短视频电商、社交电商等消费电商新形态。第二,加大对数字乡村建设的政策倾斜力度,吸引人才扎根乡村。地方政府应加大对农村基础设施建设投入力度,提供优质的教育、医疗、交通等公共服务,改善农村生产生活条件,综合提升自我效能及幸福感^[23];加大对农业数字化转型的宣传力度,以吸引更多的城市人才参与到农业数字化转型中来;加大对驻村人才的薪酬激励,确保其在薪酬待遇和福利保障上与城市人才不相上下,提高农村的吸引力;开辟驻村人才绿色发展通道,为其营造更好的工作环境和平台,留住人才。第三,完善农业数字化发展专业人才培养体系。“十五五”时期,应将“壮大乡村数字人才队伍”列为激发数字乡村发展内生动力的重要任务,强调分级分类推进数字乡村发展、强化多元主体协同共建。加强农村教育平台建设和完善人才奖补政策,为产学研合作提供制度激励和资源保障,共建“新农人”孵化基地,将众创空间、创业孵化器等资源引入农村,为农业数字化转型持续输出高质量人才,促进农业新质生产力涌现。校地、校企之间应积极建立长期稳定的合作关系,将众创空间、创业孵化器、科技园等创业资源注入农村,改善农村创新创业生态。大力发展职业教育,培养农村电商人才,重点打造

“农业订单就业班”,缓解农业人才供需矛盾。

(四)拓展农业数字化技术版图,加大科研投入与产学研深度融合

以数字技术创新为核心驱动力提升农业质量效益和竞争力,其关键在于打通技术供给与产业需求之间的转化通道。第一,实现农业核心技术自主可控及转化。应加强农业核心技术攻关,加大基础研究投入,建立以产业需求为导向的选题机制,使“3S”技术、智能感知与决策控制等攻关真正回应农业生产实际问题,掌握关键技术路线的定义权。重点支持智慧农业技术与装备研发,开发智能化精准作业、传感器和智能终端、农业生产管理精准控制等智能装备,为推动农业数字化转型提供强有力的硬件支撑。同时,加快推动智能感知、海量数据处理与自动化决策等数字技术融入农业生产全过程,促进卫星遥感与导航定位手段在农田作业中的落地应用。第二,构建适配农业全产业链的数字农业技术体系。数字农业技术的产业价值不仅是生产环节的单点突破,更是向农业产前、产中、产后各环节的渗透并形成闭环。政府应加快实现产业链关键环节的数字化转型,通过智能技术和装备研发推进生产经营环节智能化,通过创新“互联网+”农产品流通服务体系实现流通环节网络化,通过建立农业信息数据库实现农业管理数字化,通过“产学研”结合优化农业科技信息服务实现服务精准化。第三,提升数字技术的价值转化能力。一方面,深化数字农业前端应用层次,推动农作物管理、图像分析、资源规划等前端软件的开发应用,促进农业生产决策从经验判断转向技术支撑,提高农业生产的科学性。另一方面,拓展数字农业后端应用场景。积极鼓励与支持农业数字化的创新应用拓展,强调通过挖掘数字技术的商业价值,推动数字农业市场化进程。目前,我国休闲农业、乡村旅游、农村电商等B2C模式快速发展,乡村治理示范村数量达1001个^[24],各类“云体验”“云认养”活动蔚然成风。

(五)建立现代化农业大数据系统,推动农业数智化升级

农业数字化重点突出“数字”二字,具体表现在对数据的收集、分析、运用全过程。第一,深化智慧农业转型,打造可靠的数据采集系统。我国应加快建立包含农业多维信息在内的综合数据网络,制定国家级农业数据采集标准,完善农业数据共享机制,畅通各主体间的数据自由流动和资源整合。通过对农业的生产、经营、管理等全产业链条进行数据采集分析,特别是对市场需求、资源禀赋等数据的分析^[25],打造标准化、高质量的数据库,形成资源全面立体、主体画像精准、产品全程可溯的动态数据资源体系。再利用大型农业数据中心的规模化、体系化优势,深入挖掘农业数据的多维价值。第二,推进数据资源汇聚共享,提高县域数据系统的实用性和用户导向性。依托国家农业农村大数据平台基座,加快打造县级涉农大数据应用系统,推动县域农业农村数据资源与气象、水利、市场监管、自然资源、生态环境、交通运输等数据整合对接,形成涉农数据协同应用生态。同时,各地区应根据农业优势自主开发个性化服务模块,着重构建快速反馈和迭代机制,并将反馈结果循环融入系统更新过程,增强平台功能实效性,精准解决农业产业链痛点。例如,中国农业科学院和中国电信联合开发“农业科技宝”综合信息服务平台,平台提供农业信息、在线专家咨询、技术培训、灾害预警等多种服务,注重用户参与,广泛收集用户反馈,不断完善服务内容。农业数字化平台只有真正做到持续迭代优化,始终坚持用户导向,才能持续促进农业数字化转型升级。第三,筑牢涉农数据安全屏障。涉农数据的完整性、机密性、可用性直接影响我国农业生产经营、关键核心技术研发、粮食安全政策等。要完善数据安全治理与监管体系,相关部门应明确职责分工,压实数据安全责任,严格落实《中华人民共和国数据安全法》等法律法规中有关数据安全的要求。重点加强涉农平台在数据收集、存储、使用、删

除等各类处理活动中的安全管理和技术防护,定期开展风险评估、安全测评、渗透测试和漏洞检测。此外,加强数据安全宣传教育,相关部门应通过开展线上线下培训、张贴宣传海报等方式增强涉农部门工作人员、农业主体的数据安全意识 and 素养。

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,2022:21.
- [2]中共中央国务院关于锚定农业农村现代化扎实推进乡村全面振兴的意见[N].人民日报,2026-02-04(1).
- [3]中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议(二〇二五年十月二十三日中国共产党第二十届中央委员会第四次全体会议通过)[N].人民日报,2025-10-29(1).
- [4]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):111-120,159-160.
- [5]彭傲天,安鑫丽,张良悦.中国农业数字化转型发展的问题与出路[J].区域经济评论,2023(4):91-99.
- [6]李立清,丁海峰,李燕凌.乡村振兴背景下县域农业数字化转型的关键要素与持续路径——基于30个案例的模糊集定性比较分析[J].电子政务,2023(3):60-72.
- [7]张远新,张文羽.数字技术赋能中国式农业现代化的必然逻辑、现实难题及推进重点[J].西安财经大学学报,2025(1):14-23.
- [8]张世贵,许玉久,秦国伟.农业农村数字化畅通城乡经济循环:作用机理与政策建议[J].改革,2023(7):116-125.
- [9]齐红倩,张佳馨.农村普惠金融供给协同机制与效率分析[J].山东科技大学学报(社会科学版),2024(2):63-78.
- [10]何睦,王翔.农业数字化转型发展:重要性、障碍及实施路径[J].贵州社会科学,2023(9):161-168.
- [11]刘学侠,徐文哲.人工智能赋能数字乡村建设的价值、挑战与路径[J].重庆社会科学,2026(2):2-12.
- [12]杨果,万凌霄.“十五五”背景下乡村建设历史演进、动力重构与路径选择[J].贵州财经大学学报,2026(3):1-12.
- [13]习近平.决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[N].人民日报,2017-10-28(11).
- [14]李友梅.数字社会建设与乡村全面振兴的若干思考[J].东南学术,2024(6):140-148,248.
- [15]燕连福,郭世平,牛刚刚.新时代乡村振兴与共同富裕的内在逻辑[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2023(2):1-6.
- [16]Knowledge Sourcing Intelligence LLP.Digital Agriculture Market – Forecasts from 2025 to 2030 [R/OL]. (2025-11).<https://www.researchandmarkets.com/reports/5215177/digital-agriculture-market-forecasts-from-2025>.
- [17]国家互联网信息办公室,农业农村部.中国数字乡村发展报告(2019—2025年)[R].北京:国家互联网信息办公室,农业农村部,2026:9.
- [18]张鸿,王璐,张慧璇.中国数字乡村发展水平评价指标体系构建与测度[J].统计与决策,2025(8):64-69.
- [19]本刊通讯员.农业农村部印发《全国智慧农业行动计划(2024—2028年)》[J].江苏农机化,2024(6):6-9.
- [20]国家统计局.2025年农民工监测调查报告[R/OL]. (2026-04-30).https://www.stats.gov.cn/zwfwck/sjfb/202604/t20260430_1963472.html.
- [21]2024年经济运行稳中有进 主要发展目标

- 顺利实现[N].中国信息报,2025-01-20(1).
- [22]国家统计局.2024年12月份社会消费品零售总额增长3.7%[EB/OL].(2025-01-17).https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202501/t20250117_1958327.html.
- [23]杨庆媛,孙朝辉,王笛,等.地理学视角下国内外数字乡村的研究前沿与比较[J].地理科学进展,2025(4):657-669.
- [24]张亨明,卢平燕.休闲农业与乡村旅游融合发展对策研究[J].齐鲁学刊,2024(6):125-135.
- [25]秦初生,唐韵萌.数字赋能农业生态文明的内在逻辑、价值意蕴与实现路径[J].社会科学家,2025(3):151-158.

The Importance, Real Challenges, and Implementation Path of Agricultural Digital Transformation

Chen Yiru Luo Huijun

Abstract: Agricultural digital transformation refers to the systematic application of digital technologies in agricultural production, management, and services to reshape agriculture's operating models and value chains, thereby achieving the goals of improving production efficiency, optimizing resource allocation, enhancing decision-making capacity, and realizing sustainable development. It is a solid foundation for advancing the comprehensive revitalization of rural areas, an important engine for promoting common prosperity for rural areas and farmers, and an important lever for accelerating agricultural and rural modernization. In the process of agricultural digital transformation, there are problems such as underdeveloped rural digital infrastructure, insufficient incentives for digital transformation in certain areas, a mismatch between supply and demand for agricultural digital talent, weak innovation in core technologies for digital agriculture, and the fragmentation and low utilization of agriculture-related data. During the 15th Five-Year Plan period, China should adopt a problem-oriented approach and take measures such as strengthening financial support for digital agricultural infrastructure; activating local policy engines to incentivize comprehensive participation in agricultural digital transformation; cultivating fertile ground for agricultural talent to increase intellectual support for e-commerce; expanding the landscape of agricultural digital technologies to increase research investment and deepen industry-academia-research integration; and establishing a modern agricultural big data system to promote the digital and intelligent upgrading of agriculture. These measures will help agriculture achieve high-quality development and enable China to take solid steps toward the goal of building a strong agricultural country.

Key Words: Agricultural Digitalization; Comprehensive Rural Revitalization; Agricultural and Rural Modernization; Digital Village Construction

(责任编辑:易晓艳)