

甘肃省农业数字化转型的现状、 困境与路径

黄诗雯, 李康妍

甘肃农业大学财经学院, 甘肃 兰州

收稿日期: 2025年5月6日; 录用日期: 2025年5月19日; 发布日期: 2025年6月17日

摘 要

随着信息化时代的到来, 农业领域的数字化变革已然成为全球农业迈向现代化进程的必然走向, 甘肃省作为我国的农业大省, 农业数字化转型具有重要的战略意义。本文通过收集甘肃省农业领域的相关数据, 剖析了甘肃省农业数字化转型的现状及问题, 研究发现, 甘肃省在农业数字化基础设施建设、农业大数据应用、智能农业装备推广等方面取得了一定进展, 但仍面临数字技术应用水平不高、农业数字化人才短缺、资金投入不足等挑战。基于此, 提出了加强政策引导与支持、加大人才培养与引进力度、促进产学研深度融合等对策建议, 以促进甘肃省农业数字化转型加速推进。

关键词

甘肃省, 农业, 数字化

Digital Agricultural Transformation in Gansu: Status Quo, Dilemmas, and Development Strategies

Shiwen Huang, Kangyan Li

College of Finance and Economics, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu

Received: May 6th, 2025; accepted: May 19th, 2025; published: Jun. 17th, 2025

Abstract

With the advent of the information age, the digital transformation in the agricultural sector has become an inevitable trend for global agriculture to advance toward modernization. As a major

agricultural province in China, Gansu Province holds significant strategic importance in advancing agricultural digital transformation. This paper collects relevant data from the agricultural sector in Gansu Province to analyze the current status and challenges of its agricultural digital transformation. The study finds that while Gansu has made progress in areas such as digital infrastructure construction, agricultural big data applications, and the promotion of smart agricultural equipment, it still faces challenges including low levels of digital technology adoption, shortages of agricultural digital talent, and insufficient funding. Based on these findings, the paper proposes countermeasures such as strengthening policy guidance and support, enhancing talent cultivation and recruitment, and promoting deeper integration of industry, academia, and research to accelerate the digital transformation of agriculture in Gansu Province.

Keywords

Gansu Province, Agriculture, Digitization

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“数字农业”概念早在 20 世纪 90 年代由美国提出,它是一种以大田耕作为基础,先进高技术为支撑的集约化和信息化的农业技术系统,旨在促进农业增产,使土地得到最优化使用[1]。农业数字化作为一种新的农业生产方式,在降低生产成本、提高生产效率、优化产业结构等方面发挥着重要作用,是实现农业高质量发展的重要举措。

我国对农业数字化探索起步于 1980 年代后期[2],国内学者一般对农业数字化的定义为将农业数据作为生产要素的核心,对农业产业链的各个环节进行全面的模拟、检测、判断和预测[3]。杨尚钊分析,我国农业数字化转型已取得显著进展,无论是在数字基础设施建设、数字人才培养还是数字全产业链融合方面都奠定了坚实的基础[4]。李翔提出,近年来,数字技术催生新兴的乡村产业形态,与乡村经济产生积极的融合趋势,延长并优化了农业产业链[5]。韩旭东、刘闯分析,历经十余年的高速发展,我国农业数字化的发展范畴已不再局限于传统的农业生产体系,而是逐步向农业生产、经营、管理、决策以及服务等全领域延伸拓展[6]。

2018 年中央一号文件首次明确提出实施数字乡村战略[7],2019 年 5 月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《数字乡村发展战略纲要》,提出“数字乡村既是乡村振兴的战略方向,也是建设数字中国的重要内容”[8]。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”[9]。甘肃省作为西北农业发展的关键支撑力量,应积极顺应农业数字化发展趋势,将数字化手段全面融入农业生产中,促进农村经济高质量发展。

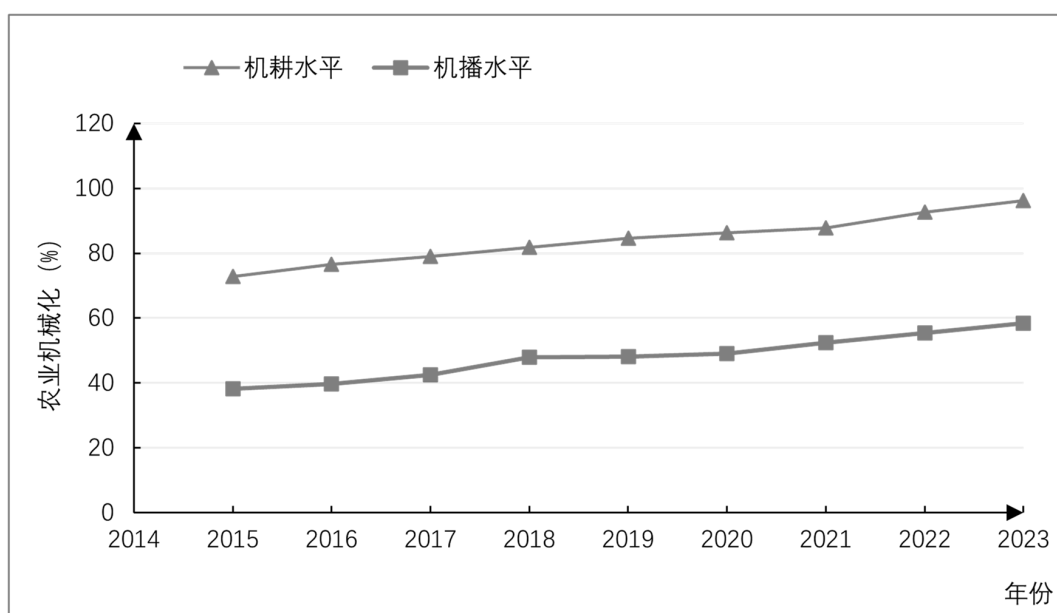
2. 甘肃省农业数字化转型现状

2.1. 机械化水平逐步提高

农业机械化是加快推进农业农村现代化的关键抓手和基础支撑[10]。“十三五”期间,甘肃省累计落实中央和省级农机购置补贴资金 24.34 亿元,通过对各类农机具进行补贴,使得农户受益,拉动农民和经营组织投入 64.05 亿元,累计投入省级财政资金 1.5 亿元,组织开展各类农机合作社衍生活动,为推动农

业机械化高质量发展,积极落实建设试点探索与人才培训赋能等政策措施,对农机合作社给予全方位扶持,为农业机械化发展筑牢了组织根基。从图 1 可以看出,机耕水平与机播水平均呈稳步上升态势,且保持着稳定的增长节奏。

一些大型农业企业在生产中广泛应用数字技术,从精量播种到无人机播种,再到精准滴灌施肥、无人机喷药,对大型农机具实施智能化升级,通过安装北斗卫星导航定位系统,实现无人化智能作业,在提升作业精度和资源利用率的同时优化了农业生产效率。例如在景泰现代(循环)农业产业园设施农业示范种植基地(番茄项目)中,用填充少量基质的种植槽代替土壤,为番茄的根系提供稳定的生长环境,应用智能化新装备及智慧农业系统平台,凭借后台的“数字大脑”就能够控制番茄生长过程所需的光照、温度、湿度和营养液等,物联智能灌溉施肥控制系统具有自动化调度、数据采集、实时监测、异常报警和辅助决策等功能,实现实时、精准控制灌溉和施肥,有效解决农忙时节人手不足的问题。



数据来源: 2016~2024 年甘肃农村年鉴。

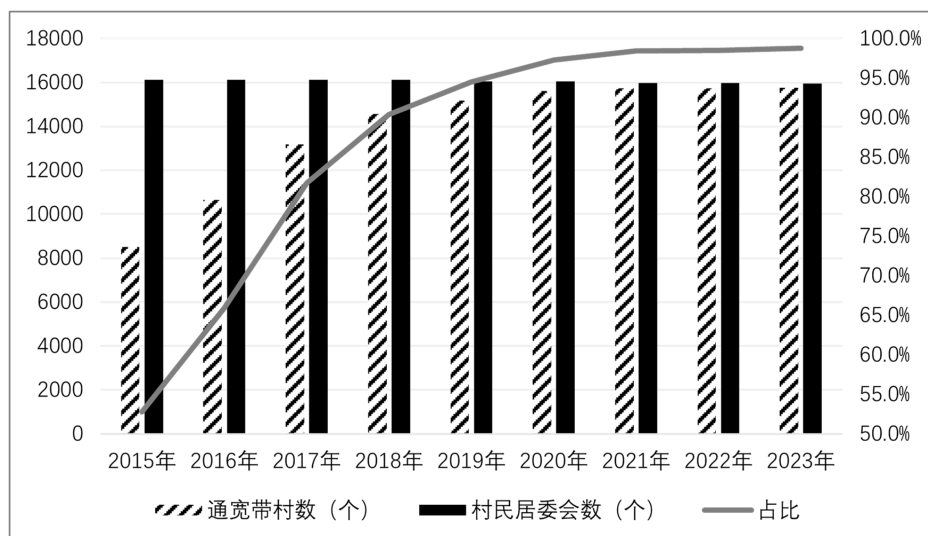
Figure 1. Agricultural mechanization level

图 1. 农业机械化水平

2.2. 网络通信设施覆盖

近年来,甘肃省积极响应数字乡村战略号召,将农业数字化转型列为乡村振兴的关键任务。全省网信系统强化统筹协调效能,优化政策支持体系,在数字乡村建设领域取得积极进展,见图 2。这一系列成效为乡村振兴战略的全域实施、农业农村现代化建设的高效开展,提供了坚实且持续的保障。

甘肃省基础设施建设水平稳步提升,部分地区开展了数字基础设施建设,如通信基站、数据存储中心等的建设,为农业数字化转型提供了一定的基础保障。据《2024 年甘肃省国民经济和社会发展统计公报》显示,截止 2024 年,甘肃省完成的电信业务总量为 298.1 亿元,同上年相比增长 10.1%,移动电话基站数达 24.5 万个,其中 4G 基站 12.6 万个,5G 基站 7.7 万个,固定互联网宽带接入的用户量达 1252.8 万户,与上年相比增加了 66.0 万户,全年移动互联网用户接入流量 56.1 亿 GB,比上年增长 7.3%。由图 2 可以看出,甘肃省通宽带的村数在逐年增长,覆盖率从 2015 年的 52.8%增长到 2023 年的 98.8%,基本实现全覆盖。



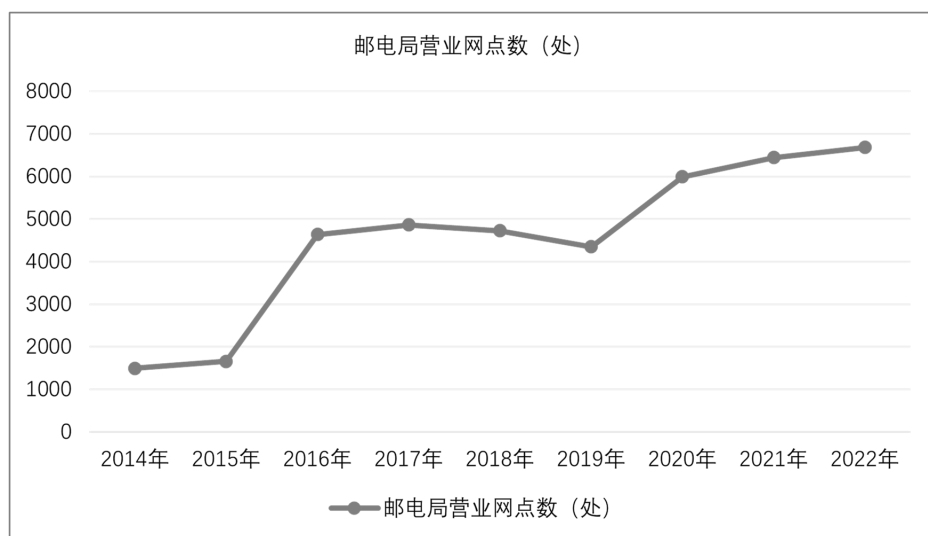
数据来源：2016~2024 年甘肃农村年鉴。

Figure 2. Number of villages with broadband access in Gansu Province

图 2. 甘肃通宽带村数

2.3. 农产品流通体系变革

随着数字化时代的到来，农产品流通的方式不再仅仅局限于在周边的市场售卖，农村电商的出现，为农业数字化转型提供了新路径，使得农产品的购买、售卖变得更加便捷，各类甘味农产品在增加农民收入的同时，也提升了农民的幸福感。近年来，电商服务体系在农村地区不断纵深发展，各县立足本地资源优势，主动作为，全面开展农村特色产品网络销售增值服务，重点聚焦品牌打造、包装创新和营销方案制定，推动农村特色产业高质量发展。借助数字技术，推动了“农特产品 + 直播带货 + 休闲农业”等三产融合新业态的发展，拓展了农业的功能和价值，带动了农民增收。



数据来源：甘肃发展年鉴 2023。

Figure 3. Number of postal and telecommunications business outlets in Gansu province from 2014 to 2022

图 3. 甘肃省 2014~2022 年邮电局营业网点数

2024年甘肃省农产品网上销售额达到了312亿元,“甘味”品牌实现了从“树品牌”向“拓市场”的重大转变,目前,在“甘味”品牌建设进程中,60个市县精心培育的区域公用品牌、650家企业所拥有的注册商标,还有2100多种别具地方特色的农产品,均被纳入“甘味”品牌矩阵,统一赋予“甘味”标签。此外,甘肃省仍在不断完善农村快递物流体系,对于偏远地区配送困难、物流费用较大的问题尤为注重,目前,全省乡镇快递物流服务已深度下沉,实现了对乡镇的全方位覆盖,覆盖率达到100%,并且寄递物流成本显著下降,降幅突破30%,据省邮政管理局数据统计,近年来,甘肃省邮电局营业网点数呈上升趋势,见图3,2024年甘肃省快递业务量增速居全国第3位,快递业务收入增速居全国第2位。

3. 甘肃省农业数字化转型困境

3.1. 基础设施不完善

甘肃省地域广袤,地形复杂,尽管基础设施建设不断完善,但在某些地区网络通信设施建设仍存在困难。以甘南藏族自治州的部分山区为例,由于地形地势险峻,人口分布不集聚,导致网络铺设成本高,覆盖率远低于全省平均水平,此外,农村网络稳定性欠佳,在面临暴雨、沙尘等极端天气时,网络信号极易受到干扰,甚至出现长时间中断,不利于农业数字化发展。

丘陵山区地形地貌复杂,田块细碎零乱,机耕道路和机具库棚等基础设施建设滞后,农机设备在实际应用中面临着“下地作业受限、操作流程繁琐、存储管理无序、维护保养滞后”等多重现实困境,是农业机械化与数字化深度融合的重要阻碍。此外,农机工业基础薄弱,农机企业数量少规模小,创新研发能力不足,产学研推用结合不紧密,尚不能满足寒旱农业、特色优势产业以及丘陵山区等发展多样性的需求。同时,农村土地集体所有制下,机耕道路、仓储设施等基建用地审批流程繁琐,基层政府缺乏统筹协调能力,导致农机“下地难”问题长期存在。

此外,甘肃省主要发展寒旱农业,以高原夏菜为代表的特色农产品在运输和贮藏过程中对冷链设施的需求较大,但冷链基础设施发展滞后和分布不均的问题仍未得到有效的解决。乡镇级冷库覆盖率不足,部分农户需长途运输至县城存储,增加了损耗风险和运输成本;不同区域间冷链资源分布不均,部分地区冷链资源过剩,而部分地区则严重不足,影响了冷链物流的整体效率;冷链物流还存在着信息化水平不足的问题,缺乏全程温度监控、追溯系统等信息技术手段,难以实现冷链物流的透明化和可追溯性。

3.2. 与农业融合不够

农业数字化转型在物理、数字、气象地球科学等技术学科领域的综合性程度更高,研发和成果转化的周期更长,运营效益更难预判[11]。农业对环境的依赖性极强,光照、温度、降水、土壤等自然环境因素直接决定着农作物的生长状况和畜禽的健康水平,不同地区的气候条件、土壤质地差异巨大,使得农业生产具有极强的地域性和分散性,数字化改造难以形成统一的标准和模式,进一步加大了农业数字化转型的复杂性和难度。此外,农业生产周期显著长于二、三产业,从作物播种到收获,或是畜禽养殖至出栏,往往需要数月甚至更长时间,任何一个环节出现问题,都可能对最终产出产生重大影响,而数字化改造需要对整个周期进行精准把控和数据积累,长周期无疑增加了数据收集、分析及调整策略的难度。

甘肃省在农业数字化方面发展较慢,融合应用场景的数量并不丰富,农业产业的数字化转型面临诸多难题,诸如生产周期漫长、受自然环境因素干扰较大等。相较于工业与服务业领域,数字经济在农业产业中的比重显著偏低,这一现状对农业现代化的推进形成了一定阻碍,在农业生产过程中涉及了多个部门和领域,如农业农村部门、气象部门、水利部门等,各部门之间的数据标准不统一,数据格式各异,导致农业数据资源分散,难以实现整合和共享,农业大数据开放共享长效机制还需要深入探索,多方协同投入、数字风险防控、法律法规保障等机制创新仍需进一步强化,同时,不同农业生产经营主体之间

的数据也相互独立, 形成了一个“数据孤岛”, 无法发挥数据的协同效应。

3.3. 专业人才紧缺

农民的数字化能力不足。截止 2023 年, 甘肃省乡村拥有劳动力总数为 1336.21 万人, 其中文化程度达到高中以上水平的人数为 261.56 万人, 仅占 19.6%。据《第 55 次中国互联网络发展状况统计报告》显示, 到 2024 年年底为止, 农村地区的网民数量已经达到了 3.13 亿人, 占据整体网民总数的 28.2%, 甘肃省作为我国发展较为落后的省份, 现有的农业人才中, 传统农业技术人才占比较大, 而具备数字化、智能化技能的人才相对较少, 这与农业劳动力“弱质化”离不开关系, 这导致在农业数字化转型过程中, 人才供给与需求之间存在较大的不匹配。同时, 农村居民数字化素养有待提升, 由于农民数字化意识薄弱, 对各类智能工具的探索不足, 缺乏参与转型的积极性和主动性。

尽管各高校积极规划并落实数字专业建设和人才培养方案, 但结合教育部相关数据估算, 每年数字相关专业的毕业人数约 50 万人, 就当前数字产业蓬勃发展对人才的需求规模而言, 仅依靠高校所培养的人才数量, 远远无法满足实际需求[4]。再加上农村地区缺乏职业发展通道, 农业数字化技术人员晋升空间有限, 且基层农技站财政拨款有限, 难以开展常态化培训, 导致现有人员知识更新滞后。农业数字化并非单纯的技术移植, 需要从业者熟悉传感器、物联网等硬件设备调试的同时, 又能解读土壤墒情、病虫害预警等农业数据内涵, 但目前各学科之间的人才培养相对独立, 缺乏有效的交叉融合和协同创新机制, 存在着“懂技术的不愿下农田, 懂农田的不会用技术”的人才断层现象。农业领域的工作环境相对艰苦, 工作待遇和发展空间与城市相比存在一定差距, 农村地区的基础设施、教育资源、医疗条件等也与城市存在着显著差距, 这使得在引进和留住农业数字化转型专业人才方面面临着重重困难。

4. 甘肃省农业数字化转型路径

4.1. 加强农业数字化基础设施建设

应加大对农村地区信息化基础设施的投入力度, 提升网络覆盖率、稳定性和传输速度, 降低网络使用费用, 设立农业数字化硬件设施专项补贴资金, 鼓励农户和农业企业购置农业物联网设备、智能农机具等数字化硬件设施, 优化农村网络信号, 增加网络带宽, 降低网络延迟, 确保农业生产过程中各类传感器、监控设备、智能农机等与管理平台之间的数据能够稳定、快速传输, 保障远程监控、智能决策等数字化应用的流畅运行, 为农业数字化转型提供坚实的硬件基础。

在现代农业园区、大型农场等区域, 集中建设一批农业数字化示范基地, 配备先进的农业生产数字化硬件设施, 带动周边农户和农业企业逐步实现生产设施的数字化升级, 发挥引领带动作用, 建立农机信息化管理系统, 通过卫星定位、远程监控等技术, 借助高精度定位、物联网传感等先进技术, 构建农机实时监测与管理体系, 精准获取农机作业位置、实时运行状态及已覆盖的作业面积等关键数据, 实现农机资源的优化配置和高效利用, 同时方便农机手进行作业调度和维护保养。

此外, 农产品多为生鲜类产品, 不易保存, 还应完善其冷链网络, 强化县城、重点镇的产地冷链集配中心建设, 增强其集货、预冷、分选等功能。同时, 加强农产品主产区村级物流服务点的冷链设施建设, 减少配送时间, 保证农产品的新鲜度, 可在农产品主产区(如静宁苹果、民勤蜜瓜等产区)建设村级冷链节点, 采用“共享冷库”模式, 农户按存储量付费, 降低使用门槛, 同时建立全程监控平台, 能够及时获取冷链设施和运输车辆的实时温度、定位等信息。推动冷库的智能化改造, 实现自动化仓储、分拣、监控等, 提高运营效率和管理水平。

4.2. 推动各主体协同创新

农业数字化转型需要政府、企业、高校、科研机构、新型农业经营主体等多元主体协同联动, 整合

资源、突破技术瓶颈、优化产业链结构,形成高效协同的创新生态。

政府需制定农业数字化转型的顶层设计,明确发展方向与重点领域,通过出台各类补贴政策,引导社会资本投入农业科技研发与基础设施建设;鼓励涉农高校、科研院所与农业企业合作,推动大学、科研院所和高新技术企业等深度融合,设置农业数字经济、智慧农业技术等相关专业及课程,聚焦农业产业实际需求,精心培养应用型、创新型与复合型兼具的数字人才队伍,为推动农业全面数字化转型筑牢人才保障基石;选择一批具有示范意义的农业企业进行数字化转型试点,通过政策扶持和资金支持,引导其率先实现数字化转型,同时,加强示范企业的宣传推广,带动更多农业企业参与转型。

促进农业与第二、第三产业深度融合,积极拓展数字农文旅等新兴业态领域,借助大数据技术深度剖析消费者行为偏好与潜在需求,构建精准的需求洞察模型,进而为消费者量身打造个性化、定制化的数字文旅服务方案,提升服务匹配度与客户满意度。推动农民专业合作社、家庭农场、农业企业等新型农业经营主体加快现代化转型进程,鼓励他们开展数字化农业服务,如提供农业技术咨询、农资配送、农产品营销等服务。通过各主体协同创新,农业数字化转型必将加速实现从“会种地”到“慧种地”的跨越,为乡村振兴与农业强国建设提供强劲动能。

4.3. 提升农民的数字化能力

全面推进乡村振兴,人才是关键。在农业数字化转型过程中,农民数字化能力的匮乏是重要的阻碍因素[12]。整合资源,建立多元化的农民数字化技能培训体系,针对不同年龄段、不同文化程度的农民,构建个性化培训课程体系,深度融合线上便捷学习与线下深度实践的培训模式,全方位增强培训内容与实际需求的适配度,切实提升培训成果的转化效率与实际效用。在线上构建能够进行农业数字化培训的综合性网络平台,提供丰富的农业数字化技术视频教程、在线直播讲座等学习资源;线下组织专业技术人员深入农村,开展现场培训和技术指导,帮助农民掌握计算机操作、网络应用、农业数字化设备使用等基本技能。

依托县职教中心,每年定期开展“数字新农人”培训,课程设置“基础课+选修课”(基础课含智能手机应用、网络安全,选修课按产业分设智慧种植、直播带货等模块),考核合格者发放“数字农业技能证书”,凭证书可申请创业贴息贷款;实施“乡聘村用”政策,为每个行政村配备1名“数字农业专员”,纳入乡镇事业编制,考核指标与本村数字化转型成效挂钩的同时发放各类下乡补贴。

鼓励有经验的电商能手指导新农人、返乡大学生等积极参与电商创业,带动农村电商就业增收,强化基层工作者、新型农业经营者、农创客及新型农民的数字化技能培训,提升他们的数字素养与适应能力。设立农民数字化技能培训奖励机制,对在培训中表现优秀、能够熟练应用数字化技术进行农业生产的农民给予一定的物质奖励,激发农民参与培训的积极性。通过提高薪资待遇、提供职业发展机会、优化生活环境等措施,吸引农业信息化技术、农业物联网技术、农业人工智能等领域的科技人才和高水平创新团队。

参考文献

- [1] 承继成, 易善楨. 数字农业——数字地球的应用之一[J]. 地球信息科学, 2000(1): 15-19.
- [2] 陈于华. 农业数字化转型路径研究[J]. 农业经济, 2024(6): 15-16.
- [3] 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.
- [4] 杨尚钊, 肖会, 张宏胜. 农业数字化转型的现实基础、应用场景与推进路径[J]. 北京农业职业学院学报, 2025, 39(1): 9-15.
- [5] 李翔, 宗祖盼. 数字文化产业: 一种乡村经济振兴的产业模式与路径[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版), 2020, 37(2): 74-81.

- [6] 韩旭东, 刘闯, 刘合光. 农业全链条数字化助推乡村产业转型的理论逻辑与实践路径[J]. 改革, 2023(3): 121-132.
- [7] 段藻洱. 乡村振兴背景下数字农业的发展机理与优化路径研究[J]. 农业经济, 2024(8): 25-27.
- [8] 陈中钰, 司马宏昊. 乡村振兴背景下甘肃省农业数字化发展的困境和对策研究[J]. 甘肃农业, 2024(6): 50-55.
- [9] 王昕天, 荆林波, 冯章伟. 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[J]. 中国农村观察, 2025(1): 43-62.
- [10] 崔建玲. 农机补短板 跑出“加速度” [N]. 农民日报, 2023-08-08(007).
- [11] 吴信科. 乡村振兴战略下我国传统农业数字化转型的现状、问题及对策研究[J]. 农业经济, 2023(10): 34-35.
- [12] 吴琼, 张幸. 数字技术视角下农业转型升级的路径探析[J]. 农业经济, 2025(3): 29-30.